



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS
FACULDADE DE DIREITO DO RECIFE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DIREITO

ANAIS EULALIO BRASILEIRO

***SMART CONTRACTS* NO COMÉRCIO INTERNACIONAL:
Critérios de indicação de lei aplicável**

Recife

2024

***SMART CONTRACTS* NO COMÉRCIO INTERNACIONAL:**

Critérios de indicação de lei aplicável

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de doutora em Direito. Área de concentração: Transformações do Direito Privado. Linha de Pesquisa 2.3 – Direito Internacional e Globalização.

Orientador: Prof. Dr. Aurélio Agostinho da Bôaviagem

Catálogo na fonte
Bibliotecária Ana Cristina Vieira, CRB-4/1736.

B823s Brasileiro, Anais Eulalio.
Smart contracts no comércio internacional: critérios de indicação
de lei aplicável / Anais Eulalio Brasileiro. -- Recife, 2024.
196 f: il.

Orientador: Prof. Dr. Aurélio Agostinho da Bôaviagem.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco.
Centro de Ciências Jurídicas. Programa de Pós-Graduação em Direito, 2024.

Inclui referências.

1. Direito Internacional. 2. Smart contracts. 3. Segurança jurídica.
4. Comércio internacional. I. Bôaviagem, Aurélio Agostinho da (Orientador).
II. Título.

340.92 CDD (22. ed.)

UFPE (BSCCJ 2024-19)

ANAIS EULALIO BRASILEIRO

SMART CONTRACTS NO COMÉRCIO INTERNACIONAL:

Critérios de indicação de lei aplicável

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Direito da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Ciências Jurídicas, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Direito. Área de concentração: Transformações do Direito Privado. Linha de Pesquisa 2.3 – Direito Internacional e Globalização.

Aprovado em: 11/06/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Aurélio Agostinho da Bôaviagem (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Profa. Dra. Eugenia Cristina Nilsen R. Barza (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof. Dr. Fernando Sérgio Tenório de Amorim (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof. Dr. Robson Antao de Medeiros (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Prof. Dr. Alexandre Henrique Tavares Saldanha (Examinador Externo)
Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP)

Prof. Dr. Adalgicio de Barros Correia Sobrinho (Examinador Externo)
Centro Universo do Recife (UNIVERSO)

To the boy who found the scientific article for me while I was studying for my doctoral exam, and who has become the man of my life.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, à minha família, meu sustentáculo. Em especial, à minha avó Carminha, por suas orações e abraços reconfortantes; à minha mãe, Carmita, e à minha irmã, Lízie, que, apesar de serem de outras áreas de conhecimento, sempre tentaram entender meu tema para poder me ajudar e me apoiar nos momentos em que eu não encontrava forças; ao meu irmão Víctor, minha cunhada Isley, minha sobrinha Lyanna, meu cunhado Rafael e meu pai Cleanto, que sempre se preocuparam com o andamento da tese e acreditaram em mim.

Também agradeço ao meu esposo Jason, que sempre me apoiou, dispôs-se a ler artigos comigo para entender o tema a fundo e escutou em primeira mão as minhas ideias. Obrigada pela sua paciência e compreensão.

Agradeço profundamente ao meu orientador, Professor Aurélio, por ter acreditado em meu potencial, pela oportunidade, por sua orientação e apoio em aceitar o desafio que a minha temática traz. Também agradeço à Professora Eugênia, por me acolher à distância durante a pandemia e por ser uma fonte constante de incentivo.

Obrigada aos Professores Doutores membros da banca de defesa, que aceitaram e dispuseram seu tempo para compartilhar esse momento comigo.

Minha gratidão se estende à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal de Pernambuco, aos professores, servidores e demais profissionais da instituição, por todo o suporte oferecido.

Por fim, agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos de Doutorado, que foi essencial para a realização e dedicacao a esta pesquisa.

“Science and technology multiply around us. To an increasing extent they dictate the languages in which we speak and think. Either we use those languages, or we remain mute¹.”

¹ BALLARD, J.G.. Introduction to the French Edition of Crash. In: BALLARD, J.G.. **Crash**. New York: Vintage Books, 1973. p. 3-4. Disponível em: <https://s3.us-west-1.wasabisys.com/luminist/EB/B/Ballard%20-%20Crash.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.

RESUMO

A ascensão da Internet e as novas tecnologias desenvolvidas nas últimas décadas têm transformado a vida em sociedade, digitalizando diversos processos e resultando na redução da distância física entre coisas e pessoas. O comércio internacional é uma das áreas que lida com essas transformações, sendo o Direito Internacional a esfera responsável por atualizar suas regras. Inserido nas tecnologias de registro distribuído e *blockchain*, a nova modalidade de contratos, chamada de *smart contracts*, surge como ferramenta revolucionária capaz de reorganizar a estrutura comercial internacional. Apesar de já serem utilizados com diversos intuídos na atualidade, esses contratos inteligentes ainda implicam em questões regulamentárias, pois envolvem toda uma estrutura interdisciplinar que precisa ser compreendida em profundidade. Nesse cenário, a presente pesquisa tem como objetivo geral desenvolver uma abordagem inovadora e eficaz para a otimização da escolha da lei aplicável aos *smart contracts* no comércio internacional. Como objetivos específicos, procurou-se registrar a evolução do comércio internacional e sua importância; discorrer sobre a ascensão da Internet e das novas tecnologias no comércio internacional; especificar as novas formas de comércio e diferenciar os contratos eletrônicos dos inteligentes; conceituar as tecnologias de registro distribuído e *blockchain*; enunciar os conceitos e aplicabilidade dos *smart contracts*; analisar se eles trazem segurança jurídica; definir a importância da harmonização e uniformização na escolha da lei aplicável aos *smart contracts*; detalhar as perspectivas do Instituto Internacional para a Unificação do Direito Privado - UNIDROIT e a Comissão das Nações Unidas para o Direito Comercial Internacional - UNCITRAL sobre o tema; para, por fim, oferecer critérios de indicação de lei aplicável. A pesquisa é exploratória e descritiva com abordagem qualitativa, a partir de levantamento bibliográfico e documental, de acordo com o método dedutivo. Conclui-se que a melhor forma de propiciar a escolha de lei aplicável aos *smart contracts* se dá através da sugestão do modelo de jurisdição em duas camadas voltado para os *smart contracts*, acoplando a vertente autônoma do código e a defesa da criação de um novo documento uniformizado.

Palavras-chave: *Smart contracts*; segurança jurídica; comércio internacional.

ABSTRACT

The rise of the Internet and the new technologies developed in recent decades have transformed life in society, digitizing various processes and resulting in a reduction in the physical distance between things and people. International trade is one of the areas dealing with these transformations, and international law is the sphere responsible for updating its rules. Inserted in the technologies of distributed ledger system and blockchain, a new type of contract, called smart contracts, has emerged as a revolutionary tool capable of resetting the international trading structure. Despite already being used for various purposes today, these smart contracts still involve regulatory issues, as they involve a whole interdisciplinary structure that needs to be understood in depth. In this scenario, the general objective of this research is to develop an innovative and effective approach to optimize the choice of law applicable to smart contracts in international trading. As for specific objectives, we sought to record the evolution of international trade and its importance; describe the rise of the Internet and new technologies in international trade; specify the new forms of trade and distinguish electronic contracts from smart contracts; conceptualize DLT and blockchain technologies; enunciate the concepts and applicability of smart contracts; analyze whether they bring legal certainty; define the importance of harmonization and uniformization in the choice of law applicable on smart contracts; detail the perspectives of the International Institute for the Unification of Private Law - UNIDROIT and the United Nations Commission on International Trade Law - UNCITRAL on the subject; and, finally, to offer criteria for indicating the applicable law. The research is exploratory and descriptive with a qualitative approach, based on a bibliographic and documentary survey, using the deductive method. It concludes that the best way to provide a choice of law applicable to smart contracts is by suggesting a two-tiered model of jurisdiction for smart contracts, combining the autonomous aspect of the code and the defense of the creation of a new uniform legislation.

Keywords: Smart contracts; legal certainty; international trade.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura de favo de mel com atores do Direito Internacional	24
Figura 2 – Loop cumulativo de inovação e usos da inovação a partir de Castells	37
Figura 3 – Relação entre contratos clássicos, contratos eletrônicos e contratos inteligentes...	60
Figura 4 – Esquema de como funciona o mecanismo <i>Proof-of-Work</i>	69
Figura 5 – <i>Crowdfunding</i> utilizando <i>smart contract</i>	84
Figura 6 – Espectro dos <i>smart contracts</i> a partir do <i>White Paper</i> do R3 e Norton Rose Fulbright	96
Figura 7 - Artigos da MLEC, ECC e CISG que podem ser equiparados aos <i>smart contracts</i>	159
Figura 8 – Modelo de jurisdição com as camadas endógena e exógena.....	168

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGNU	Assembleia Geral das Nações Unidas
ARPANET	<i>Advanced Research Projects Agency Network</i> (Rede da Agência para Projetos de Pesquisa Avançada)
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (Banco Mundial)
BITNET	<i>Because It's Time Net</i> (Porque é Hora da Rede)
CIJ	Corte Internacional de Justiça
CISG	<i>United Nations Convention On Contracts For the International Sale of Goods</i> (Convenção das Nações Unidas Para a Venda Internacional de Mercadorias)
CLOUT	<i>Case Law on UNCITRAL Texts</i> (Casos sobre textos da UNCITRAL)
CSNET	<i>Computer Science Network</i> (Rede de Ciência da Computação)
DAO	<i>Distributed Autonomous Organization</i> (Organização Autônoma Distribuída)
DLT	<i>Distributed Ledger Technology</i> (Tecnologia de Registro Distribuído)
ECC	<i>United Nations Convention on the Use of Electronic Communications in International Contracts</i> (Convenção das Nações Unidas sobre Uso de Comunicações Eletrônicas em Contratos Internacionais)
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i> (Intercâmbio de dados)
ERC	<i>Ethereum Request For Comment</i> (Pedido de Comentário da Ethereum)
FMI	Fundo Monetário Internacional
GATT	<i>General Agreement on Tariffs and Trade</i> (Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio)
IA	Inteligência Artificial
ICANN	<i>Internet Corporation for Assigned Names and Numbers</i> (Corporação de Internet para Nomes e Números Atribuídos)
IETF	<i>Internet Engineering Task Force</i> (Força tarefa de engenharia da Internet)
IOT	<i>Internet of Things</i> (Internet das Coisas)
IP	Identificador de localização
KYC	<i>Know Your Client</i> (Conheça Seu Cliente)
MILNET	<i>Military Network</i> (Rede Militar)
MLEC	<i>Model Law on Electronic Commerce</i> (Lei Modelo Sobre Comércio Eletrônico)
NFT	<i>Non-Fungible Tokens</i> (Tokens Não-Fungíveis)
NSFNET	<i>National Science Foundation Network</i> (Rede Nacional da Fundação Científica)
ODR	<i>Online Dispute Resolution</i> (Resolução de Disputa Online)
OIC	Organização Internacional do Comércio
OMC	Organização Mundial do Comércio
ONU	Organização das Nações Unidas
PIDCP	Pacto Internacional Sobre os Direitos Cívicos e Políticos
PKI	<i>Public Key Infrastructure</i> (Infraestrutura de Chave Pública)
TDR	Termo de Referência
UNCITRAL	<i>United Nations Commission on International Trade Law</i> (Comissão das Nações Unidas para o Direito Comercial Internacional)
UNIDROIT	<i>International Institute for the Unification of Private Law</i> (Instituto Internacional para a Unificação do Direito Privado)
WWL	<i>World Wide Ledger</i> (Registro mundial)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	O COMÉRCIO INTERNACIONAL E SUAS TRANSFORMAÇÕES ATRAVÉS DA TECNOLOGIA.....	16
2.1	A EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO INTERNACIONAL NA ERA DA CONECTIVIDADE GLOBAL.....	16
2.2	A ASCENSÃO DA INTERNET E SUAS DEMANDAS NA ESFERA JURÍDICA	32
2.3	AS NOVAS FORMAS DE COMÉRCIO: CONTRATOS ELETRÔNICOS E OS CONTRATOS INTELIGENTES	48
3	O MUNDO DOS <i>SMART CONTRACTS</i>	62
3.1	ENTENDENDO O MUNDO DOS <i>SMART CONTRACTS</i> : CRIPTOMOEDAS, <i>BLOCKCHAIN</i> E DLT.....	62
3.2	<i>SMART CONTRACTS</i> : CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS	76
3.3	<i>SMART CONTRACTS</i> E SUA (IN)SEGURANÇA JURÍDICA.....	93
4	<i>LEX DIGITALIS</i>: A LEI APLICÁVEL AOS <i>SMART CONTRACTS</i>.....	113
4.1	A BUSCA DA HARMONIZAÇÃO E UNIFORMIZAÇÃO DAS NORMAS COMERCIAIS.....	113
4.2	CONTRIBUIÇÕES DO UNIDROIT SOBRE OS <i>SMART CONTRACTS</i>	119
4.3	CONTRIBUIÇÕES DA UNCITRAL SOBRE OS <i>SMART CONTRACTS</i>	131
4.4	INDICAÇÃO DE CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DA LEI APLICÁVEL AOS <i>SMART CONTRACTS</i>	156
5	CONCLUSÕES.....	174
	REFERÊNCIAS.....	180

1 INTRODUÇÃO

A liberdade na circulação de pessoas e movimentação de coisas observada no fenômeno da globalização traz a noção de que não há como desvencilhar a sociedade de fatores como espaço e tempo. As diferentes influências culturais a partir de locais e eras distintas provocam a existência de fatos sociais que demandam do campo do direito um acompanhamento para que as regras não se restem estagnadas.

Com a adição de fatores tecnológicos em constante evolução, o conceito de globalização se desdobra na transnacionalização, culminando no fluxo de produtos, serviços e capital que vão além das fronteiras físicas territoriais. Os sujeitos de Direito Internacional adquirem uma perceptível interdependência à medida que nenhum deles consegue ser autossuficiente para ficar isolado, principalmente em termos comerciais e econômicos.

É na esfera do comércio internacional que mais se vislumbra os sujeitos interagindo e cooperando entre si, sendo o contrato internacional a ferramenta responsável por transações comerciais eficientes. Nesse aspecto, a Internet e as novas tecnologias apresentam profundo impacto na figura do contrato, que passa a adquirir novos formatos e características para se adaptar às novas necessidades sociais.

O cenário da pandemia do novo coronavírus (SARS-CoV-2 ou Covid-19) permitiu que as relações comerciais eletrônicas, intensificadas desde 2020, emergissem de tal forma que não se imagina hoje um cenário em que não exista transações online. No entanto, além das modificações provocadas pela Internet, observa-se também outras novas tecnologias que vêm sendo implementadas nos últimos tempos com o intuito de facilitar que mais transações possam ser realizadas no ambiente virtual.

Exemplo dessas novas tecnologias é a figura do *smart contract*, formado a partir de códigos computacionais com capacidade de produzir resultados no mundo físico sem a presença de partes intermediárias como instituições financeiras, prometendo maior efetividade com mais segurança e autonomia sobre os dados envolvidos nas transações. Essa modalidade de contrato inteligente envolve tecnologias específicas ainda pouco compreendidas, como é o caso da tecnologia da *blockchain* e da criptografia, que possibilitam a existência do próprio *smart contract*.

É a partir dessa figura do *smart contract* que, hoje, é possível conceber que uma pessoa possa receber a partilha correta da herança de forma eficiente assim que o indivíduo se torne *de cuius*; ou que outra pessoa só poderá receber o produto correto adquirido numa relação de

compra e venda após efetuar o pagamento combinado; ou, ainda, que uma empresa consiga rastrear produtos específicos em tempo hábil para concluir transações comerciais.

Comparado com máquinas de venda automática para explicar seu funcionamento, os *smart contracts* não existem apenas no plano hipotético de estudiosos. Essa ferramenta já está sendo utilizada atualmente na prática por alguns Estados na regulamentação de assuntos governamentais, ao mesmo passo que empresas privadas também já se utilizam dos contratos inteligentes com intuito de deixar suas atividades mais eficientes.

Entretanto, assim como a máquina de venda automática pode falhar na entrega do produto devido a erros internos, os *smart contracts* podem também sofrer de problemas técnicos e erros em sua programação. O que fazer em casos de erros? Como preveni-los? Como regulamentar essa ferramenta de forma que ofereça segurança jurídica à sociedade internacional? Seriam os *smart contracts* autossuficientes em sua autorregulamentação?

Lidar com os *smart contracts* envolve uma complexidade de conceitos e uma perspectiva necessária de interdisciplinaridade para que possam ser, de fato, compreendidos. Considera-se que esses contratos envolvem toda a sociedade internacional devido à transnacionalidade existente, e que suas delimitações conceituais divergem a partir da sua forma de percepção pelos sujeitos do Direito Internacional.

Assim, a esfera do Direito Internacional precisa acompanhar as necessidades sociais e oferecer medidas que auxiliem seu funcionamento de forma que a segurança jurídica seja garantida, principalmente na esfera comercial internacional. Isso porque os *smart contracts* podem trazer transformações a serem introduzidas nesse âmbito, levando em consideração aspectos de modernização, eficiência, custos, segurança, confiabilidade, entre outros.

Situado nesse contexto, percebe-se que essa temática possui significativa relevância diante de toda a problemática envolvida nesse entorno. Nesse sentido, emerge a seguinte pergunta-problema responsável por orientar a presente pesquisa: No contexto do comércio internacional, como a escolha da lei aplicável aos *smart contracts* pode ser otimizada para superar os desafios associados à sua natureza, garantindo eficiência nas transações e proporcionando segurança jurídica?

Isto posto, este estudo teve como objetivo geral desenvolver uma abordagem inovadora e eficaz para a otimização da escolha da lei aplicável aos *smart contracts* no comércio internacional, visando superar os desafios existentes decorrentes de sua natureza descentralizada e global. Com isso, a pesquisa pretende propiciar eficiência nas transações com

segurança jurídica, contribuindo para um ambiente normativo mais adaptado às demandas dessa tecnologia.

Como objetivos específicos, a presente pesquisa procurou registrar a evolução do comércio internacional e sua importância; descrever a ascensão da Internet e das novas tecnologias no comércio internacional; especificar as novas formas de comércio e diferenciar os contratos eletrônicos dos inteligentes; conceituar as tecnologias de Registro Distribuído (DLT) e *blockchain*; enunciar os conceitos e aplicabilidade dos *smart contracts*; analisar se eles trazem segurança jurídica; definir a importância da harmonização e da uniformização na escolha da lei aplicável aos *smart contracts*; detalhar as perspectivas que o UNIDROIT e a UNCITRAL tratam os *smart contracts*; para, por fim, indicar critérios para escolha da lei aplicável aos *smart contracts*.

Para atingir esses propósitos, o presente estudo teve como finalidade básica aprofundar o conhecimento científico, fundamentado no estudo descritivo e explicativo a partir da abordagem qualitativa. Empregou-se o método dedutivo alicerçado na análise de regras e premissas gerais para que pudessem ser individualizadas, valendo-se de levantamento bibliográfico e documental centrados na temática em questão.

Essa análise procedimental partiu de dados provenientes de diversas fontes, como doutrinas clássicas e contemporâneas, pesquisas científicas previamente publicadas, organismos internacionais, dados e documentos jurídicos publicados até o final de novembro de 2023, época em que a coleta de dados desta pesquisa foi concluída. Quanto ao estudo de organismos internacionais sobre o tema proposto, esta pesquisa focou apenas no UNIDROIT e na UNCITRAL em razão de terem determinado os *smart contracts* como parte de sua agenda e esforços específicos.

Dessa maneira, o capítulo 2 se inicia contextualizando os fenômenos da globalização e da transnacionalidade, destacando a importância do comércio internacional no mundo global, sua evolução e princípios. Ademais, é abordada a ascensão da Internet desde sua criação e seus impactos no comércio internacional, demonstrando as demandas provocadas na esfera jurídica com o intuito de acompanhar as novas realidades sociais propostas.

Para tanto, são analisados conceitos básicos como o de ciberespaço e sociedade da informação para que o tema seja melhor compreendido. O final do capítulo destaca o contrato internacional como instrumento primordial no comércio internacional, abordando princípios relacionados a ele. Além disso, o capítulo também aprecia as novas formas de comércio

internacional que surgiram em decorrência da Internet e as novas tecnologias, destacando e diferenciando o contrato eletrônico do contrato inteligente.

Em seguida, o capítulo 3 mergulha no mundo dos *smart contracts*, abordando primeiramente conceitos que servem para a base de seu entendimento, como é o caso das tecnologias DLT, *blockchain* e criptomoedas, para que depois os contratos inteligentes possam ser compreendidos de forma mais completa. O capítulo aborda também as características dos *smart contracts*, explanando seus meios de aplicação e formas de funcionamento com exemplos práticos que facilitam sua visualização.

O último tópico do capítulo levanta as problematizações que cercam os *smart contracts*, a partir do estudo de casos reais que aconteceram e o que foi feito. Também são abordadas limitações técnicas e jurídicas que geram mal-entendidos na fase de lidar com os *smart contracts*, podendo ser vistas como vulnerabilidades que afetam a forma que a sociedade internacional percebe essa ferramenta a partir da análise sobre segurança jurídica.

Por sua vez, o capítulo 4 tem por função assimilar os caminhos que partem do Direito Internacional para tratar da problemática envolvendo os *smart contracts* em nível transnacional, destacando os meios da harmonização das normas e da unificação de preceitos e princípios do direito. Posteriormente, são analisadas as contribuições do UNIDROIT e da UNCITRAL acerca do tema, a partir do estudo de documentos publicados e relatórios de reuniões realizadas nos últimos anos.

Será realizada ainda uma análise crítica acerca dos *smart contracts* e seu impacto nas relações comerciais internacionais, propondo-se uma discussão mais específica sobre a lei aplicável aos contratos inteligentes e os critérios para sua aplicação. Em seguida, as conclusões desta pesquisa serão abordadas.

2 O COMÉRCIO INTERNACIONAL E SUAS TRANSFORMAÇÕES ATRAVÉS DA TECNOLOGIA

2.1 A EVOLUÇÃO DO COMÉRCIO INTERNACIONAL NA ERA DA CONECTIVIDADE GLOBAL

A noção trazida por Bauman² de que o mundo se encontra em uma mudança permanente permite a compreensão de que todas as pessoas estão em constante movimento, seja por vontade própria, ou não. Esse movimento contínuo evoca a perspectiva de que os conceitos de sociedade, espaço e tempo estão interligados de forma que se pode considerar que a influência cultural, que surge a partir da sociedade, se movimenta de acordo com o tempo e espaço.

Por sua vez, essa influência cultural transforma os fatos sociais que acompanham a sociedade, fazendo com que o direito se esforce para ser capaz de interferir e auxiliar a sociedade. Nas palavras de Clementino³, “se o sujeito precisa das noções de espaço e tempo para compreensão do fato social, o direito, para sobre este ter eficácia, tampouco pode fugir desses referenciais”. Assim, pode-se conceber que diferentes localizações e diferentes épocas provocam diferentes culturas e diferentes fatos sociais, resultando, portanto, em diferentes direitos.

Ao contemplar a importância da concepção do espaço, é curioso perceber que essa noção se dilui com o passar do tempo, principalmente com o advento de viagens, da comunicação e da tecnologia. Sabiamente, Bauman⁴ afirma que a liberdade na movimentação de pessoas e de coisas vem se tornando um fator cada vez mais poderoso e cobiçado, permitindo caracterizar o fenômeno tão comumente proferido, mas que por vezes é mal apreciado: a globalização.

² BAUMAN, Zygmunt. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999. Tradução de: Marcus Penchel. Disponível em: https://livrogratuitosja.com/wp-content/uploads/2021/03/Globalizacao-as-consequencias-humanas-by-Zygmunt-Bauman-z-lib.org_epub_.pdf. Acesso em: 04 jan. 2023. p. 6.

³CLEMENTINO, Marco Bruno Miranda. **Cooperação jurídica internacional penal-tributária e transnacionalidade**. São Paulo: Quartier Latin, 2016, p. 36.

⁴ BAUMAN, Zygmunt. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999. Tradução de: Marcus Penchel. Disponível em: https://livrogratuitosja.com/wp-content/uploads/2021/03/Globalizacao-as-consequencias-humanas-by-Zygmunt-Bauman-z-lib.org_epub_.pdf. Acesso em: 04 jan. 2023. p. 7.

Para Bauman⁵, globalização é mobilidade em sentido amplo e, tanto divide, quanto une a sociedade. Nesse mesmo sentido, para Giddens⁶, globalização é a intensificação das relações sociais que existem principalmente em razão de localizações diferentes, a partir da diminuição da distância. Ademais, para Lewandowski⁷, a globalização tem um caráter muito mais econômico do que se imagina, apesar de o autor também expressar a importância do conceito da mobilidade ao afirmar que é a circulação de bens, capitais e tecnologias que configura o fenômeno.

Sob o mesmo prisma de Bauman, Campos também consegue vislumbrar pontos positivos e negativos advindos do fenômeno da globalização. De acordo com o autor⁸, o lado positivo é facilmente visível quando se percebe o avanço principalmente nas áreas da tecnologia e da comunicação. Informações e entretenimento podem ser acessíveis a todos, de forma que a sociedade passa a se vestir e falar de forma semelhante, apesar da possibilidade de viverem a milhares de quilômetros de distância.

Na esfera econômica, os países passam a se agrupar e formar blocos econômicos, facilitando não apenas relações comerciais, mas estimulando também as relações interpessoais – afinal, hoje, comprar um produto de outro país, se comunicar e negociar com pessoas de outras nacionalidades se tornou algo mais simples do que era antes. É a esse aspecto da globalização que Bauman se refere quando afirma que ela “tanto divide como une; divide enquanto une”⁹.

Por outro lado, a globalização também facilita o seu próprio lado negativo: a disparidade entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos passa a ser mais evidente, assim como as diferenças sociais provocadas a partir de barreiras impostas em escala global. Além

⁵ BAUMAN, Zygmunt. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999. Tradução de: Marcus Penchel. Disponível em: https://livrogratuitosja.com/wp-content/uploads/2021/03/Globalizacao-as-consequencias-humanas-by-Zygmunt-Bauman-z-lib.org_epub_.pdf. Acesso em: 04 jan. 2023. p. 7

⁶ GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Editora Unesp, 1991. Tradução de: Raul Fiker. p. 69.

⁷ LEWANDOWSKI, Enrique Ricardo. **Globalização, regionalização e soberania**. São Paulo: Editora Juarez de Oliveira, 2004. 344 p. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5505854/mod_resource/content/1/ER_Lewandowski_Globalizacao_Regionalizacao_Soberania.pdf. Acesso em: 04 jan. 2023.

⁸ CAMPOS, Renato Márcio Martins de. O Processo de Globalização, sua Interface com a Cultura e a Comunicação. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 162, 26 jul. 2010. Revista Brasileira Multidisciplinar - Rebram. <http://dx.doi.org/10.25061/2527-2675/rebram/2010.v13i2.148>. Disponível em: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2010.v13i2.148>. Acesso em: 04 jan. 2023. p. 164-165.

⁹ BAUMAN, Zygmunt. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999. Tradução de: Marcus Penchel. Disponível em: https://livrogratuitosja.com/wp-content/uploads/2021/03/Globalizacao-as-consequencias-humanas-by-Zygmunt-Bauman-z-lib.org_epub_.pdf. Acesso em: 04 jan. 2023. p. 6

disso, na esfera criminal, a globalização facilitou tráfico e acabou por reduzir o controle dos Estados em seus territórios, promovendo também exploração no âmbito trabalhista¹⁰.

Entrelaçando o sentido de mobilidade com o de economia, Hobsbawm¹¹ percebe que a globalização envolve atividades que estão interconectadas, as quais não dependem do pertencimento da mesma fronteira local, impactando assim de forma direta a política e a cultura dos povos. De forma mais pessimista do que a apresentada por Bauman e Campos, Hobsbawm analisa a globalização a partir de outra perspectiva: segundo o autor¹², em razão da ausência de uma autoridade global e do fato de os limites espaciais não serem claros, há um cenário de confusão no qual se dificulta cada vez mais distinguir os conflitos – e por sua vez, a resolução destes.

Esse cenário de confusão instaurado decorre principalmente do deslocamento das identidades nacionais provocados pela globalização¹³. Ou seja, o que antes era centrado, definido e limitado, hoje se funde – uma identidade cultural nacional na outra. De acordo com Bauman¹⁴, o cenário pós-Segunda Guerra Mundial pode ser entendido como “nova desordem mundial” em razão do descontrole imbuído, enquanto outros estudiosos como Carreau e Bichara¹⁵ definem o período como o que a sociedade internacional passou a enfrentar “turbulências consideráveis”.

Seja qual for a denominação escolhida para o período pós-guerra, é inegável que a sociedade passou por transformações que modificaram o Direito Internacional. Essas transformações podem ser consideradas a partir de dois tipos: horizontal e vertical¹⁶. Por um lado, tem-se as transformações horizontais, que deram lugar a novos atores e sujeitos do Direito Internacional, fazendo com que o mundo perdesse a homogeneidade que reinava até então. Por

¹⁰ CAMPOS, Renato Márcio Martins de. O Processo de Globalização, sua Interface com a Cultura e a Comunicação. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 162, 26 jul. 2010. Revista Brasileira Multidisciplinar - Rebram. <http://dx.doi.org/10.25061/2527-2675/rebram/2010.v13i2.148>. Disponível em: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2010.v13i2.148>. Acesso em: 04 jan. 2023. p. 165.

¹¹ HOBBSAWM, Eric. **Globalização, Democracia e Terrorismo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. Tradução de José Viegas. p. 10.

¹² HOBBSAWM, Eric. **Globalização, Democracia e Terrorismo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. Tradução de José Viegas. p. 10.

¹³ HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 5. ed. Rio de Janeiro: Dp&A, 2001. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva; Guaraciara Lopes Louro. p. 50.

¹⁴ BAUMAN, Zygmunt. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999. Tradução de: Marcus Penchel. Disponível em: https://livrogratuitosja.com/wp-content/uploads/2021/03/Globalizacao-as-consequencias-humanas-by-Zygmunt-Bauman-z-lib.org_.epub_.pdf. Acesso em: 04 jan. 2023. p. 54.

¹⁵ CARREAU, Dominique; BICHARA, Jahyr-Philippe. **Direito Internacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. p. 22.

¹⁶ CARREAU, Dominique; BICHARA, Jahyr-Philippe. **Direito Internacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. p. 22

outro lado, as transformações verticais expandem o campo de influência e domínio do Direito Internacional, admitindo uma nova ordem internacional.

Essa nova ordem pode ser assimilada a partir de sua heterogeneidade fundamentada na diversidade de sujeitos que passam a integrar a sociedade internacional. Além dos Estados, que possuem território, população, administração e soberania próprios, eles passam a interagir muito mais entre si, não sendo mais isolados no contexto internacional, criando uma interdependência. Tal característica denota a presença de demandas alheias ao plano interno, não podendo mais os Estados decidir e adotar políticas sem levar em consideração o todo da coletividade internacional¹⁷.

Ademais, os Estados não se configuram como únicos atores do Direito Internacional. A nova ordem mundial contempla a presença das organizações internacionais intergovernamentais, das organizações públicas internacionais, dos organismos públicos internos, organizações não governamentais, pessoas privadas, as empresas multinacionais, entre outras. Com o fim da uniformidade da velha ordem, o Direito Internacional vai se transformando, alicerçado com as relações entre todos os sujeitos de direito, dando início a uma nova característica e conceito denominado transnacionalidade¹⁸.

Como o próprio termo indica, o direito transnacional transcende as fronteiras internas e faz com que os atores e sujeitos se relacionem entre si, adquirindo voz no poder legislativo e jurisdicional¹⁹. Mais do que uma comunidade internacional em rede vinculada, a comunidade transnacional pode ser observada como pertencente a uma estrutura de um favo de mel, que sustenta as identidades dos atores do Direito Internacional, com limites porosos que permitem interação entre si, oferecendo um novo olhar sobre a ordem mundial²⁰.

No entanto, quando se fala em sujeitos ou atores do Direito Internacional na estrutura do favo de mel, a forma que eles são compreendidos pode ser questionada. Em conformidade com os preceitos trazidos por Accioly, Silva e Casella²¹, há primeiro que diferenciar os sujeitos

¹⁷ CARREAU, Dominique; BICHARA, Jahyr-Philippe. **Direito Internacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. p. 23.

¹⁸ CARREAU, Dominique; BICHARA, Jahyr-Philippe. **Direito Internacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. p. 22-32.

¹⁹ CARREAU, Dominique; BICHARA, Jahyr-Philippe. **Direito Internacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. p. 37.

²⁰ CLAVIN, Patricia. Defining Transnationalism. **Contemporary European History**, [S.L.], v. 14, n. 4, p. 421-439, nov. 2005. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0960777305002705>. Disponível em: http://journals.cambridge.org/abstract_S0960777305002705. Acesso em: 05 jan. 2023. p. 438-439.

²¹ ACCIOLY, Hildebrando; SILVA, G.E. do Nascimento e; CASELLA, Paulo Borba. **Manual de Direito Internacional Público**. 24. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. E-Pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=11uGDwAAQBAJ&lpg=PT2&ots=11syvBXdlu&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt->

dos atores na ordem jurídica internacional, pois os primeiros são configurados como espécie do gênero que são os segundos. Em outras palavras, considera-se que os atores são todos os que possuem capacidade de produzir efeitos em mais de uma ordem jurídica, dispondo, portanto, de capacidade transfronteiriça.

Em compensação, os sujeitos do Direito Internacional são todos os atores que detêm personalidade jurídica internacional. Isso significa que todos os sujeitos dispõem de direitos, deveres e responsabilidades para com o Direito Internacional. Para que essa personalidade jurídica seja reconhecida, o sujeito de Direito Internacional possui norma jurídica internacional que lhe atribua essa característica de direitos, deveres e responsabilidade²².

A Corte Internacional de Justiça (CIJ) reconhece e atribui a personalidade jurídica para outras entidades além dos Estados, apesar de admitir suas diferentes naturezas jurídicas, diferentes direitos e deveres, pois cada uma terá esses pontos relacionados à sua atuação dentro da comunidade internacional²³. Ainda que parte da doutrina conteste o reconhecimento de outras entidades além dos Estados como detentores de personalidade jurídica, há de se convir que as demais cumprem papéis cada vez mais crescentes e fazem parte da comunidade internacional, de forma direta ou indireta²⁴.

Sendo assim, quando o presente estudo se refere aos sujeitos do Direito Internacional, refere-se a: os Estados, as organizações internacionais, a pessoa humana e as empresas transnacionais. Em linhas gerais, os Estados são os sujeitos originários destinatários das normas internacionais, as organizações internacionais são entes originados a partir de acordos entre esses Estados, a pessoa humana é o indivíduo dotado de direitos na Carta da Organização das

BR&pg=PT75#v=onepage&q=sujeitos%20de%20direito%20internacional&f=false. Acesso em: 09 jan. 2023. N.P.

²² ACCIOLY, Hildebrando; SILVA, G.E. do Nascimento e; CASELLA, Paulo Borba. **Manual de Direito Internacional Público**. 24. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. E-Pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=11uGDwAAQBAJ&lpg=PT2&ots=1lsyvBXdlu&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt->

BR&pg=PT75#v=onepage&q=sujeitos%20de%20direito%20internacional&f=false. Acesso em: 09 jan. 2023. N.P.

²³ PERISIÆ, Petra. Some remarks on the International Legal Personality of Individuals. **The Comparative And International Law Journal Of Southern Africa**, S.L, v. 49, n. 2, p. 226-246, jul. 2016. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26367600>. Acesso em: 09 jan. 2023. p. 226.

²⁴ ACCIOLY, Hildebrando; SILVA, G.E. do Nascimento e; CASELLA, Paulo Borba. **Manual de Direito Internacional Público**. 24. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. E-Pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=11uGDwAAQBAJ&lpg=PT2&ots=1lsyvBXdlu&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt->

BR&pg=PT75#v=onepage&q=sujeitos%20de%20direito%20internacional&f=false. Acesso em: 09 jan. 2023. N.P.

Nações Unidas (ONU), e, por fim, as empresas transnacionais que influenciam comportamentos em níveis transfronteiriços²⁵.

Afora a característica de os Estados serem os principais destinatários das normas internacionais, eles também são criadores delas e, em casos de descumprimento, possuem responsabilidade internacional perante a sociedade internacional. Podem apresentar reclamações ante os Tribunais Internacionais existentes, bem como devem cumprir obrigações estipuladas²⁶.

Os Estados possuem territórios específicos, povo determinado e governo com organização política estável, podendo ser compreendidos em duas classificações: Simples e compostos²⁷. Os simples têm poder único e centralizado, enquanto os compostos exibem uma estrutura complexa que se subdivide em estrutura formada por coordenação e por subordinação²⁸, demonstrando que os Estados podem ter características, formações, regimes políticos e sistemas econômicos variados.

No momento em que os Estados passaram a perceber que, sozinhos, não conseguiriam resolver questões internacionais, passaram a se organizar e criar em conjunto as organizações internacionais com base em tratados internacionais, representando a cooperação entre eles. Mesmo sendo financiadas pelos próprios Estados-membros, as organizações internacionais não dependem deles e possuem personalidade jurídica própria²⁹.

²⁵ GUERRA, Sidney. **Curso de Direito Internacional Público**. 14. ed. São Paulo: SaraivaJur, 2022. E-Pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=S6hYEAAAQBAJ&lpg=PT2&ots=Ghcuw3489V&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PT5#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023. N. P.

²⁶ GUERRA, Sidney. **Curso de Direito Internacional Público**. 14. ed. São Paulo: SaraivaJur, 2022. E-Pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=S6hYEAAAQBAJ&lpg=PT2&ots=Ghcuw3489V&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PT5#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023. N. P.

²⁷ HUSEK, Carlos Roberto. **Curso de Direito Internacional Público**. 16. ed. São Paulo: Ltr, 2021. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=CXIVeAAAQBAJ&lpg=PA3&ots=dtkweRmV9S&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PA75#v=onepage&q=sujeitos%20de%20direito%20internacional&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023. p. 74

²⁸ Para maiores informações acerca das subdivisões, conferir: HUSEK, Carlos Roberto. **Curso de Direito Internacional Público**. 16. ed. São Paulo: Ltr, 2021. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=CXIVeAAAQBAJ&lpg=PA3&ots=dtkweRmV9S&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PA75#v=onepage&q=sujeitos%20de%20direito%20internacional&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023. p. 74-75.

²⁹ HUSEK, Carlos Roberto. **Curso de Direito Internacional Público**. 16. ed. São Paulo: Ltr, 2021. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=CXIVeAAAQBAJ&lpg=PA3&ots=dtkweRmV9S&dq=sujeitos%20de>

Hodiernamente, existem mais de 3000 organizações internacionais com alcances em níveis universal, regional e intercontinental, atuando em diversas áreas e gerindo serviços públicos internacionais de forma que apresentam um poder quase que legislativo, sendo considerada uma fonte autônoma de Direito Internacional³⁰.

Sobre as organizações internacionais, Guerra³¹ vislumbra uma perspectiva dialética, pois ao mesmo tempo em que reduzem o poder individual e o monopólio dos Estados, elas também são utilizadas pelos próprios Estados para adquirir mais poder. O grande número que consta de organizações internacionais se dá em virtude do progresso da tecnologia e da consequente minoração de distância física, intensificando as relações internacionais.

Considerada como objeto do Direito Internacional por décadas, a pessoa humana passou a adquirir um reconhecimento maior após a Primeira e principalmente após a Segunda Guerra Mundial. Foram amplamente manifestadas as graves violações aos direitos do indivíduo, e por conseguinte o seu direito de reivindicar tais violações em tribunais internacionais nomeadamente na esfera penal³².

Sendo assim, a pessoa humana adquire a personalidade jurídica de direitos e deveres formalmente com a Carta da ONU e em outros documentos internacionais de proteção da pessoa humana ao longo dos anos sucessivos³³. Com tais características, o indivíduo é considerado parte da comunidade internacional e sujeito direto de direitos e deveres³⁴.

%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PA75#v=onepage&q=sujeitos%20de%20direito%20internacional&f=false. Acesso em: 09 jan. 2023. p. 75.

³⁰ CARREAU, Dominique; BICHARA, Jahyr-Philippe. **Direito Internacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. p. 28.

³¹ GUERRA, Sidney. **Curso de Direito Internacional Público**. 14. ed. São Paulo: Saraivajur, 2022. E-Pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=S6hYEAAAQBAJ&lpg=PT2&ots=Ghcuw3489V&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PT5#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023. N. P.

³² CARREAU, Dominique; BICHARA, Jahyr-Philippe. **Direito Internacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. P. 32.

³³ GUERRA, Sidney. **Curso de Direito Internacional Público**. 14. ed. São Paulo: Saraivajur, 2022. E-Pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=S6hYEAAAQBAJ&lpg=PT2&ots=Ghcuw3489V&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PT5#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023. N. P.

³⁴ ACCIOLY, Hildebrando; SILVA, G.E. do Nascimento e; CASELLA, Paulo Borba. **Manual de Direito Internacional Público**. 24. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. E-Pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=11uGDwAAQBAJ&lpg=PT2&ots=1lsyvBXdlu&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PT75#v=onepage&q=sujeitos%20de%20direito%20internacional&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023. N.p.

Dotadas de grande força econômica, tem-se as empresas transnacionais como sujeitos de Direito Internacional. Podem ser enxergadas como sociedades compostas por subsidiárias e uma ou mais sedes em diferentes territórios, as quais possuem atividades que atravessam fronteiras e sistemas jurídicos nacionais³⁵. As transnacionais conseguem influenciar a economia internacional e até a política dos Estados, chegando até a “ameaçar a soberania de alguns” de acordo com Husek³⁶.

Há duas classificações de empresas transnacionais trazidas por Guerra que merecem ênfase. De acordo com o autor³⁷, as transnacionais podem ser empresas públicas ou empresas privadas de atividade transnacional. As públicas advêm de tratado internacional no qual os Estados as criam com intuito de realizar objetivos econômicos em comum, enquanto as privadas são percebidas como unidades que possuem sua atividade de produção e/ou comercialização em território de mais de um Estado.

Ainda que as empresas privadas de atividade transnacional não celebrem tratados internacionais e nem sejam originados deles, para Carreau e Bichara³⁸, no plano material, os acordos celebrados entre elas e os entes Estatais não se diferem tanto dos internacionais formais, e merecem ser tratados como sujeitos detentores de personalidade jurídica. Para os autores, a presença constante e a participação das pessoas privadas no Direito Internacional o qualificam como internacional.

A partir das conceituações dos sujeitos de Direito Internacional, é possível vislumbrar que a metáfora trazida por Clavin³⁹, comparando a comunidade internacional à estrutura do favo de mel, faz sentido. Isso porque a estrutura natural do favo de mel se configura como porosa, uniformemente distribuída em camadas de células em formato hexagonal, sendo um

³⁵ BAPTISTA, Luiz Olavo. **Empresa transnacional e direito**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1987. p. 18-19.

³⁶ HUSEK, Carlos Roberto. **Curso de Direito Internacional Público**. 16. ed. São Paulo: Ltr, 2021. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=CXivEAAAQBAJ&lpg=PA3&ots=dtkweRmV9S&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PA75#v=onepage&q=sujeitos%20de%20direito%20internacional&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023. p. 79.

³⁷ GUERRA, Sidney. **Curso de Direito Internacional Público**. 14. ed. São Paulo: Saraivajur, 2022. E-Pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=S6hYEAAAQBAJ&lpg=PT2&ots=Ghcuw3489V&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PT5#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023. N. P.

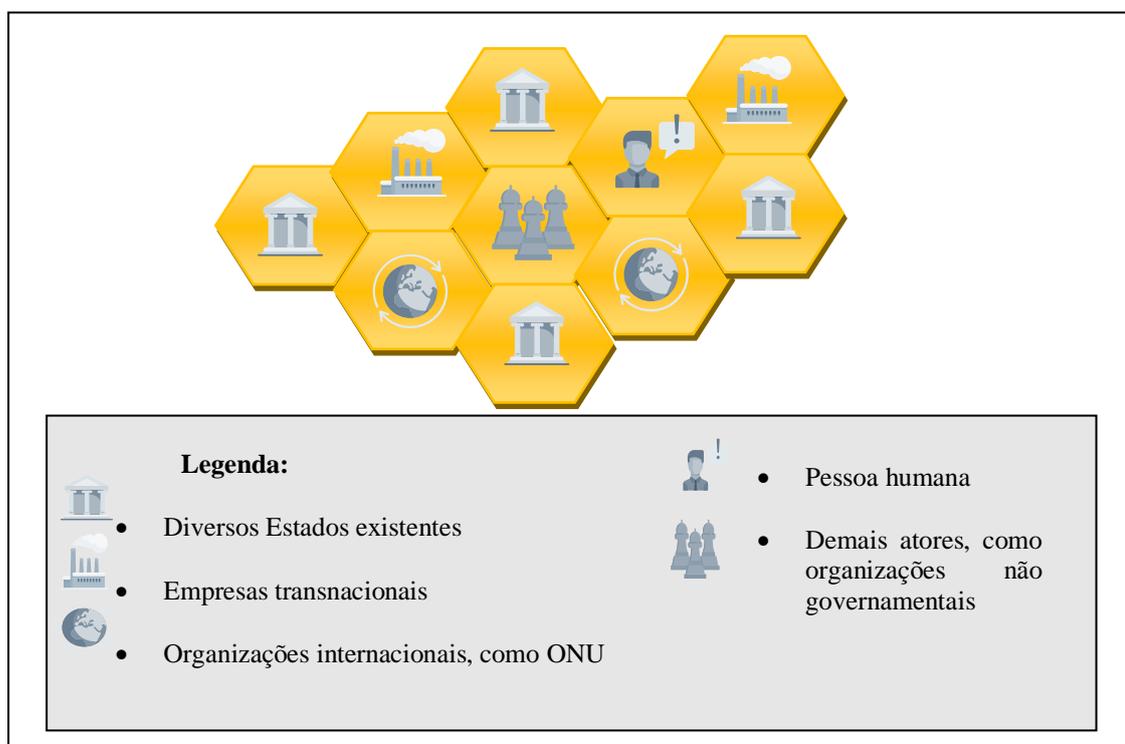
³⁸ CARREAU, Dominique; BICHARA, Jahyr-Philippe. **Direito Internacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. p. 33.

³⁹ CLAVIN, Patricia. Defining Transnationalism. **Contemporary European History**, [S.L.], v. 14, n. 4, p. 421-439, nov. 2005. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0960777305002705>. Disponível em: http://journals.cambridge.org/abstract_S0960777305002705. Acesso em: 05 jan. 2023. p. 438-439.

formato sofisticado e forte. Apesar de sustentação forte, o favo de mel também conta com fatores como flexibilidade, alongamento e dobradura, o que explica a fascinação de engenheiros e matemáticos com a estrutura⁴⁰.

Nesse sentido, a estrutura do favo de mel pode ser associada à comunidade internacional, demonstrando que apesar de cada ator e sujeito internacional ter sua área delimitada, todos eles interagem entre si, e, por consequência, dependem uns dos outros. Visualizando, tem-se:

Figura 1 – Estrutura de favo de mel com atores do Direito Internacional



Fonte: Elaborada pela autora (2023).

Em virtude dessa interdependência dos sujeitos, o direito transnacional procura essencialmente fomentar a cooperação, atentando ao fato de que cada um formula ou segue normas internas⁴¹. Na esfera econômica, o comércio internacional é o exemplo clássico que demonstra tal interdependência, no qual o seu crescimento exponencial demanda cooperação

⁴⁰ ZHANG, Qiancheng *et al.* Bioinspired engineering of honeycomb structure: using natura to inspire human innovation. **Progress In Materials Science**, S.L, v. 74, p. 332-400, out. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2015.05.001>. Acesso em: 10 jan. 2023. p. 334 e 343.

⁴¹ IP, Eric. C. Globalization and the future of the law of the sovereign state. **International Journal of Constitutional Law**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 636-655, 1 jul. 2010. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/icon/moq033>. Disponível em: <https://academic.oup.com/icon/article-abstract/8/3/636/623517>. Acesso em: 05 jan. 2023. p. 644.

para que funcione⁴². Em resposta à diversidade legislativa existente no âmbito comercial, o mercado internacional passou a desenvolver um certo conjunto de regras para regulamentar a prática mercantil.

A título meramente ilustrativo, conhecido por muitos estudiosos como *lex mercatoria*, esse conjunto de regras surge a partir de costumes mercantis europeus, perpassando por processos de internalização ao longo do tempo até ser implantada no direito doméstico. Atualmente, a *lex mercatoria* moderna demonstra que sua autorregulação não depende do controle do Estado e funciona de forma coerente, permitindo que as partes se comuniquem a partir de denominadores em comum de forma estável e previsível⁴³. Essa vivência consegue validar em termos práticos a importância da cooperação em prol da transnacionalidade.

No tocante à esfera econômica, interessante se faz destacar a utilidade do estudo do âmbito do comércio na análise do próprio Direito Internacional, considerando que a transferência de recursos existe desde os primórdios da humanidade, e, como afirma Barral⁴⁴: “A história do comércio se confunde com a história da evolução humana”. À medida que a sociedade vai se transformando, o mercado também o faz, acompanhando tendências e objetivos que venham a surgir.

Pela perspectiva histórica, observa-se que o mundo perpassa pelo período mercantilista, em que se acreditava que riqueza era definida a partir da acumulação de metais preciosos e da balança comercial favorável, chegando ao século XVIII com a teoria das vantagens absolutas de Adam Smith que se opunha às questões mercantilistas e defendia o livre comércio, e com a teoria das vantagens comparativas de David Ricardo, que resolvia as limitações da primeira teoria⁴⁵.

Dessas teorias clássicas, o período transcorre para as neoclássicas a partir do modelo Heckscher-Ohlin-Samuelson (H-O-S) em que o comércio internacional se daria pela troca de

⁴² CARREAU, Dominique; BICHARA, Jahyr-Philippe. **Direito Internacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. p. 23.

⁴³ IP, Eric. C. Globalization and the future of the law of the sovereign state. **International Journal of Constitutional Law**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 636-655, 1 jul. 2010. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/icon/moq033>. Disponível em: <https://academic.oup.com/icon/article-abstract/8/3/636/623517>. Acesso em: 05 jan. 2023. p. 645.

⁴⁴ BARRAL, Welber Oliveira. **Comércio Internacional**. Belo Horizonte: Del Rey, 2007. 168 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=YSk97XHhyEwC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 07 jan. 2023. p. 25.

⁴⁵ OLIVEIRA, Ivan Tiago Machado. Livre comércio versus protecionismo: uma análise das principais teorias do comércio internacional. **Revista Urutáguia: Revista acadêmica multidisciplinar**, Maringá, v. 11, p. 1-18, mar. 2007. Quadrimestral. Disponível em: <http://www.urutagua.uem.br/011/11oliveira.htm>. Acesso em: 13 jan. 2023. p. 1-5.

bens abundantes por escassos⁴⁶. Entretanto, tendo em vista a expansão e importância dada ao comércio internacional particularmente a partir do processo de internacionalização no período posterior à Segunda Guerra Mundial⁴⁷, a presente pesquisa considera o comércio em especial nesse panorama, pois foi o período responsável pelo início de maior atenção teórica e prática. Ao correlacionar essa fase ao tema de cooperação entre as entidades internacionais, Barral⁴⁸ enfatiza:

Naquele momento, a história foi pródiga em outra lição: a de que o unilateralismo é o pior dos remédios para uma crise de dimensões mundiais, e a cooperação, uma das poucas alternativas para minimizar e transpor os períodos de crise. [...] O flagelo da Segunda Guerra tornou evidente a necessidade da cooperação, com a criação de uma estrutura política que pudesse garantir a paz, e de uma estrutura econômica que pudesse evitar a instabilidade.

Nesse cenário pós-Segunda Guerra, os Estados passaram a pôr em prática a cooperação internacional e começaram a discutir a criação de instituições internacionais para regular de forma específica a esfera econômica com o foco de reconstruir a economia. Ainda que não seja o objeto deste estudo, é importante destacar o nascimento das instituições de Bretton Woods (dando origem ao Fundo Monetário Internacional - FMI, e ao Banco Internacional para a Reconstrução e Desenvolvimento, BIRD/Banco Mundial)⁴⁹, e, mais tarde, o Acordo Geral de Tarifas e Comércio (GATT⁵⁰) de 1947.

Além disso, uma das tentativas importantes em conjunto dos Estados em prol da cooperação internacional ficou conhecida pelo documento da Carta de Havana de 1948 que criava a Organização Internacional do Comércio (OIC). Mesmo que a OIC tenha sido um fracasso em termos práticos e teóricos, é o momento em que se registra o início de debates políticos acerca do comércio internacional. Após fracassar, o GATT assumiu a dianteira da regulamentação do comércio internacional, passando a dispor de princípios e diretrizes acerca de redução de tarifas e novas disciplinas comerciais.

⁴⁶ OLIVEIRA, Ivan Tiago Machado. Livre comércio versus protecionismo: uma análise das principais teorias do comércio internacional. **Revista Urutágua**: Revista acadêmica multidisciplinar, Maringá, v. 11, p. 1-18, mar. 2007. Quadrimestral. Disponível em: <http://www.urutagua.uem.br/011/11oliveira.htm>. Acesso em: 13 jan. 2023. p. 5.

⁴⁷ LAFER, Celso. Introdução à guisa de prefácio. In: BAPTISTA, Luiz Olavo. **Empresa transnacional e direito**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1987. p. 1-9. p. 1.

⁴⁸ BARRAL, Welber Oliveira. **Comércio Internacional**. Belo Horizonte: Del Rey, 2007. 168 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=YSk97XHhyEwC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 07 jan. 2023. p. 26.

⁴⁹ BARRAL, Welber Oliveira. **Comércio Internacional**. Belo Horizonte: Del Rey, 2007. 168 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=YSk97XHhyEwC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 07 jan. 2023. p. 27.

⁵⁰ Do Inglês, “General Agreement on Tariffs and Trade”

Programado a partir das conhecidas rodadas de negociações, o GATT passou por oito longas sessões em diferentes localizações, lidando com a redução nas tarifas de importação de bens e regras sobre temas como medidas *antidumping*, salvaguardas, subsídios, barreiras técnicas e tratamento diferencial e mais favorável para países em desenvolvimento.

Com a necessidade de os Estados-membros precisarem de um avanço ainda maior na regulamentação do comércio internacional, a rodada do Uruguai que aconteceu no período de 1986 a 1994 deu origem ao protocolo de Marraquexe, responsável pela criação da Organização Mundial do Comércio (OMC)⁵¹.

O entendimento de interdependência mútua no espectro econômico explicita o porquê de ser difícil de encontrar exemplos de entes com economia fechada, apesar de o nível de abertura poder variar. No entanto, é fato que nenhum autor é autossuficiente no Direito Internacional, e um precisa do outro para se relacionar sobretudo economicamente. Inclusive, de acordo com Vijayasri⁵², o comércio é e sempre será necessário em razão das diferentes capacidades que cada ator do Direito Internacional possui para produzir algo.

Tais capacidades podem ser interpretadas a partir de fatores geográficos e climáticos, por exemplo, que justificam a possibilidade ou não de certas produções. É o caso trazido por Caparroz⁵³, que ressalta que em detrimento dos fatores determinantes naturais, países do norte da Europa não irão produzir de forma eficiente bananas, enquanto países da América do Sul, sim. É essa produção de benefícios mútuos que mais se destaca quando se estuda acerca da importância do comércio internacional.

Nessa mesma lógica, Requião⁵⁴ aborda a necessidade de o comércio existir sob o ponto de vista da utilidade, também chamada pelo autor de desejabilidade. Segundo o estudioso, a riqueza produzida deve ser vendida e transportada para os locais em que ela seja mais escassa ou não existente, o que dá ainda mais sentido ao comércio. Ele entende a circulação de riqueza como a principal atividade que conceitua o comércio na concepção econômica, mas observa

⁵¹ WTO (comp.). **The GATT years: from Havana to Marrakesh.** [2023]. Disponível em: https://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/fact4_e.htm. Acesso em: 14 jan. 2023.

⁵² VIJAYASRI, G. V.. The importance of international trade in the world. **International Journal Of Marketing, Financial Services & Management Research**, S.L, v. 2, n. 9, p. 111-119, set. 2013. Disponível em: <https://fayllar.org/the-importance-of-international-trade-in-the-world-g-v-vijayas.html>. Acesso em: 10 jan. 2023. p. 112.

⁵³ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado.** 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&lr&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

⁵⁴ REQUIÃO, Rubens. **Curso de direito comercial:** volume 1. 34. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=zj1nDwAAQBAJ&lpg=PT2&ots=NCzgpWqrIT&dq=tratado%20de%20direito%20comercial&lr&hl=pt-BR&pg=PP1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 10 jan. 2023. N.P

que a perspectiva jurídica abrange ainda mais esse conceito, envolvendo três fatores caracterizadores: a finalidade lucrativa, a mediação e a profissionalidade, podendo também ser interpretada como habitualidade e/ou continuidade.

O comércio internacional consegue permitir que os atores do Direito Internacional participem da economia além de suas fronteiras, oferecendo e expondo todos às mercadorias e serviços provenientes dos mercados de outras localidades, encorajando as trocas de bens e experiências⁵⁵. Mais do que mera troca, o “comércio é aproximação”, como defende Requião⁵⁶, e a ele é atribuído uma importante característica: o comércio é, desde sua origem, cosmopolita – ele vive a partir da relação entre partes diferentes.

O traço cosmopolita do comércio pode também ser conectado ao aspecto cultural trazido por Cignacco⁵⁷, pois, para o autor, é importante que se compreenda que no âmbito internacional há de se haver uma sensibilização cultural, em que exista uma adaptação com as diferenças que venham surgir porventura numa relação econômica. Essa sensibilização pode ser exemplificada no tocante a relações existentes com partes que possuam idiomas diferentes, ou religião e estilo de vida distintos.

Nesse âmbito, tem-se a OMC como organização voltada ao comércio internacional, com a visão geral de promover a organização multilateral e demonstrar esforços para a cooperação internacional. A OMC possui como objetivos principais a liberalização do comércio de serviços e assegurar flexibilidades para os países em desenvolvimento e menos desenvolvidos⁵⁸.

De acordo com Caparroz⁵⁹, a OMC também possui como objetivo melhorar o acesso aos mercados, evitando restrições e protecionismo e combatendo o comércio desleal. De forma

⁵⁵ VIJAYASRI, G. V.. The importance of international trade in the world. **International Journal Of Marketing, Financial Services & Management Research**, S.L, v. 2, n. 9, p. 111-119, set. 2013. Disponível em: <https://fayllar.org/the-importance-of-international-trade-in-the-world-g-v-vijayas.html>. Acesso em: 10 jan. 2023. p. 113.

⁵⁶ REQUIÃO, Rubens. **Curso de direito comercial**: volume 1. 34. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=zj1nDwAAQBAJ&lpg=PT2&ots=NCzgpWqrIT&dq=tratado%20de%20direito%20comercial&lr&hl=pt-BR&pg=PP1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 10 jan. 2023. N.P

⁵⁷ CIGNACCO, Bruno Roque. **Fundamentos de comércio internacional para pequenas e médias empresas**. São Paulo: Saraiva, 2009. Tradução de: Bianca Justiniano e Flor Maria Vidaurre da Silva. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=eS1rDwAAQBAJ&lpg=PT2&ots=Ihou2dDZ5X&dq=com%20com%C3%A9rcio%20internacional%20B%20import%C3%A2ncia&lr&hl=pt-BR&pg=PT4#v=onepage&q=com%C3%A9rcio%20internacional%20+%20import%C3%A2ncia&f=true>. Acesso em: 10 jan. 2023. N.P.

⁵⁸ WTO. **Objectives and principles of the services negotiations**. [2023]. Disponível em: https://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/objectivesandpsn.htm. Acesso em: 14 jan. 2023.

⁵⁹ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em:

mais ativa do que o GATT, a OMC conta com um sistema de resolução de conflitos, o qual confere grande força à organização.

No presente estudo, o delineamento sobre a recepção dos dispositivos do GATT de 1994 pela OMC ampara a compreensão acerca dos princípios do direito do comércio internacional, pois são documentos importantes que colocam em escrito as diretrizes em prol de um comércio multilateral organizado.

Sendo assim, os princípios clássicos da matéria podem ser considerados na seguinte classificação sugerida por Caparroz⁶⁰: Não discriminação; transparência; previsibilidade; redução geral e progressiva nas tarifas; proibição de medidas não-alfandegárias; flexibilização em caso de urgência; concorrência leal; consulta a ação coletiva; reconhecimento dos processos de integração; e tratamento diferenciado para países em desenvolvimento e menos desenvolvidos.

O princípio da não-discriminação parte da vertente de defesa da igualdade de tratamento em conjunto com a não existência de uma nação mais favorecida. Isso é, esse princípio prevê a igualdade dos papéis dos sujeitos do Direito Internacional à medida que, se algum produto ou serviço de um Estado específico tenha algum benefício, este deve ser estendido aos demais. Além disso, há a compreensão de que os produtos importados e os nacionais devem seguir as mesmas regras e disciplinamentos, evitando que um seja mais favorecido em detrimento do outro⁶¹.

Os princípios seguintes, da transparência e da previsibilidade, possuem relação direta com os princípios do Direito Internacional clássico, quais sejam os nomeados *pacta sunt servanda* e o da boa-fé, visto que os acordos entre sujeitos do Direito Internacional devem ser sempre respeitados e cumpridos a partir da confiança mútua. Dessa forma, qualquer medida tarifária deve ser prevista e exposta antes de acontecer, de maneira que a relação jurídica adquira

<https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&lr&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

⁶⁰ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&lr&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 14 jan. 2023. N.P.

⁶¹ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&lr&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

estabilidade mediante informações prévias. Nesse caso, evita-se a adoção de medidas arbitrárias tanto de natureza tarifária quanto não tarifária⁶².

O princípio da redução geral e progressiva nas tarifas indica a criação de uma sustentação mais sólida nas relações comerciais, incentivando o aumento do intercâmbio através da redução da alíquota de imposto de importação, por exemplo. Apoiando esse corolário, o princípio da proibição de medidas não alfandegárias impede a adoção de barreiras de natureza não tarifárias, deixando clara a diretriz de que disposições como sistema de cotas e *dumping* não são incentivadas⁶³.

A esse princípio da proibição de medidas não alfandegárias, existem exceções previstas em virtude de seu caráter não absoluto. Caparroz⁶⁴ aduz que nos casos em que as medidas não alfandegárias são aplicadas de forma temporária, com o objetivo de evitar que situações críticas aconteçam, ou em casos nos quais são relacionados ao controle de qualidade de mercadorias, ou ainda em casos de importação de produtos agrícolas, as medidas não tarifárias podem ser observadas e aplicadas.

Além desses casos, há uma exceção destinada em específico aos países em desenvolvimento que demonstrem dificuldade na balança de pagamento, os quais poderão adotar medidas de tal natureza para evitar o prejuízo de perdas de reservas monetárias. Por balança de pagamento considera-se a relação entre transações econômicas elaboradas, sendo que o desequilíbrio dessa balança pode ser entendido a partir de déficit observado e aumento do número de importação⁶⁵.

O princípio seguinte, da flexibilização em caso de urgência, valida a adoção de medidas excepcionais em situações específicas, anteriormente previstas como proibidas. Essas medidas excepcionais se enquadram em situações nas quais sejam urgentes e necessárias para

⁶² CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

⁶³ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

⁶⁴ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

⁶⁵ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

proteger a moralidade e a saúde, por exemplo, podendo ser medidas como as cláusulas de salvaguarda e *waivers*. Nas de salvaguarda, se pré-determina que o contrato será suspenso em ocasiões específicas, enquanto as de *waivers* podem ser consideradas como a dispensa de alguma determinada obrigação por um prazo específico⁶⁶.

Em favor de um mercado justo e competitivo, o princípio da concorrência leal estipula o enfrentamento às práticas de comércio abusivas que coloquem em risco os tratamentos isonômicos das partes⁶⁷. Nomeadamente, as práticas abusivas que mais são confrontadas são as medidas de *dumping* e subsídios, tendo em vista que o *dumping* oferece vantagem fiscal que prejudica outras economias, enquanto o subsídio é a injeção monetária feita pelo governo para que os produtos nacionais sejam mais beneficiados.

O princípio da ação coletiva visa impedir atos arbitrários e unilaterais com a possibilidade que dá aos prejudicados de se reunir e adotar medidas como resposta através de acordos para realizar os objetivos pretendidos e fortalecer os países em desenvolvimento. O princípio do reconhecimento dos processos de integração assegura e reconhece a criação de blocos regionais – desde que não aumentem a carga tributária já estipulada para os sujeitos que não são inseridos no bloco⁶⁸.

Por fim, tem-se o princípio do tratamento diferenciado para países em desenvolvimento e menos desenvolvidos, pois eles necessitam de uma flexibilidade maior para que possam desenvolver seu campo econômico, como a adoção de prazos diferenciados para implantação dos acordos multilaterais. O princípio também antevê o auxílio dos países em desenvolvimento e menos desenvolvidos pelos membros mais desenvolvidos, bem como a cláusula de habilitação para dispensa da cláusula da nação mais favorecida, visando maior inserção dos membros menos desenvolvidos, o aumento de exportações e acelerar a industrialização destes⁶⁹.

⁶⁶ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&lr&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

⁶⁷ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&lr&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

⁶⁸ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&lr&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

⁶⁹ CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em:

Haja vista a importância do comércio internacional e seus princípios, faz-se necessário compreender a disciplina a partir do alcance das novas tecnologias, principalmente alicerçado a Internet. Isso se dá em razão de essas ferramentas acabarem por facilitar ainda mais o comércio, garantindo justiça e acesso à informação, desempenhando um papel fundamental no incentivo à inovação.

2.2 A ASCENSÃO DA INTERNET E SUAS DEMANDAS NA ESFERA JURÍDICA

“Bem-vindo ao deserto do mundo real⁷⁰”, disse Morpheus a Neo assim que ele acorda para a realidade além da Matrix. Os ávidos pela cultura popular classificam o filme Matrix, de 1999, como um grande clássico da sétima arte que aborda o futuro distópico no qual as máquinas detentoras de inteligência artificial criam e controlam o mundo virtual de mesmo nome.

Nesse contexto, a Matrix pode ser entendida como um programa que aprisiona os seres humanos em uma realidade quase que perfeita para que as máquinas consigam captar energia necessária para manter o seu mundo. O personagem de Neo, o protagonista do filme, escolhe a pílula vermelha para descobrir a verdade e presenciar o mundo real fora da Matrix, posicionando-se ao lado do grupo que deseja libertar os demais seres humanos presos na realidade virtual.

A Matrix trazida pelo filme funciona como metáfora utilizada para introduzir o contexto de ciberespaço, através de diálogos filosóficos nos quais os personagens tentam descobrir o que é e não é a verdade, e o que caracteriza um mundo para ser considerado real ou virtual. Apesar de não ter sido a primeira produção de ficção a abordar o tema, Matrix foi responsável por popularizar o conceito do ciberespaço, ampliando a perspectiva do que esse espaço poderia ser.

Matrix acabou também influenciando uma era de cultura popular que passou a abordar o tema do mundo virtual e o ciberespaço, entre os quais pode-se mencionar aqui a título

<https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Cap%20arroz&lr&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023. N.P.

⁷⁰ THE MATRIX. Direção: Andy Wachowski, Lana Wachowski. Produção: Joel Silver. Estados Unidos: Warner Bros., 1999. 1 DVD (136 min), son., color.

ilustrativo, a série *Black Mirror* (2011-2019)⁷¹, o livro e o filme *Jogador número 1* (2012⁷² e 2018⁷³ respectivamente), e o jogo *Detroit: Become Human* (2018)⁷⁴.

Assim, em que consiste esse ciberespaço? Por que é importante entendê-lo e qual a importância do seu contexto no âmbito do comércio internacional? Apesar de hoje parecer evidente o quanto o comércio tem incorporado as inovações tecnológicas, é necessário compreender como esse avanço tem sido dado e implementado, assim como entender como a esfera jurídica o acompanha.

Em primeiro lugar, considera-se que a década de 1940 trouxe consigo os primórdios da informática que viriam a dar origem às tecnologias que conhecemos hoje. Foi nessa época em que calculadoras programáveis passaram a surgir, funcionando como os primeiros computadores, contendo capacidade de armazenamento. Com uso primordial militar principalmente durante a Segunda Guerra Mundial, esses computadores passaram a ser mais difundidos para uso civil apenas nas décadas posteriores⁷⁵.

Castells aprofunda o assunto, afirmando que na década de 1960 o Departamento de Defesa dos Estados Unidos que era responsável por pesquisas⁷⁶ desenvolveu um sistema avançado durante o período da Guerra Fria para impedir que a União Soviética tomasse controle das tecnologias de comunicação. Esse sistema ficou conhecido como Rede da Agência para Projetos de Pesquisa Avançada - ARPANET, uma rede de uso militar criada para ser uma forma de comunicação que não fosse vulnerável a ataques nucleares, de forma que as mensagens a serem enviadas encontrassem suas rotas na própria rede⁷⁷.

A década de 1970 foi marcada no âmbito da tecnologia com o surgimento dos microprocessadores, que representaram um grande salto de desenvolvimento. A partir da utilização dessa inovação, novos setores além do militar passaram também a adotar e

⁷¹ BLACK MIRROR. [S.l.]: Netflix, 2011-2019. Disponível em: <https://www.netflix.com/title/70264888>. Acesso em: 22 fev. 2023.

⁷² CLINE, E. **Jogador Número 1**. São Paulo: Leya, 2012.

⁷³ READY PLAYER ONE. Direção: Steven Spielberg. Produção: Donald De Line, Dan Farah, Steven Spielberg. Estados Unidos: Warner Bros., 2018. 1 DVD (140 min), son., color.

⁷⁴ DETROIT: become human. Desenvolvido por Quantic Dream. Publicado por Sony Interactive Entertainment. Playstation 4, 2018. 1 disco óptico (Blu-ray), son., color.

⁷⁵ LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999. Tradução de: Carlos Irineu da Costa. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=7L29Np0d2YcC&lpg=PA11&hl=pt-BR&pg=PA31#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 fev. 2023. p.31.

⁷⁶ US Defense Department Advanced Research Projects Agency - DARPA

⁷⁷ CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. p. 6.

desenvolver suas atividades diárias com a principal intenção de automatizar atividades e melhorar o seu desempenho, como é o caso do setor industrial e comercial⁷⁸.

Essa fase dos microprocessadores foi, para Lévy⁷⁹, a chave para adentrar na nova fase de automação industrial, com o desenvolvimento da robótica, de linhas de produção mais flexíveis e de máquinas digitais. Conforme apresenta o autor, foi percebido nessa época que quanto mais se investisse em tecnologia, mais poderiam aumentar a produtividade, sendo benéfico para todos os outros setores, incluindo até outros que não tinham sido considerados antes, como os bancos e seguradoras.

Ainda acerca dos anos de 1970, para Castells⁸⁰, o período é apresentado como o que ele considera de novo paradigma tecnológico, pois as inovações da tecnologia da comunicação equivaleram ao que o autor considera como florescimento tecnológico, tendo em vista a interação que passou a ser desenvolvida entre as economias globais sob um novo contexto geopolítico. Isso significa que nessa década o mundo passou a lidar com novas formas não apenas de comunicação, como também de produção, administração e, sobretudo, de vivência.

Lévy⁸¹ afirma que a década seguinte continuou com o forte avanço de inovações tecnológicas, sendo o que ele considera como o “prenúncio do horizonte contemporâneo da multimídia”. Nessa época, percebeu-se que os computadores também poderiam ser utilizados para uso pessoal, para além dos principais setores que os utilizavam, como o comercial e industrial. Os aparelhos começaram a ser mais difundidos à medida em que se compreendia que eles representavam mais conhecimento e mais rapidez, em conjunto com lazer e entretenimento⁸².

De acordo com Castells⁸³, nos anos de 1980, a supramencionada rede ARPANET se subdividiu de forma que a rede em uso militar ficou conhecida como Rede Militar - MILNET

⁷⁸ LOPES, Luis Roberto Guerreiro. **Ciberspaço, cibercultura e a utilização da web 2.0 na aprendizagem colaborativa através da ferramenta google docs**. 2010. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Cap. 1. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp153821.pdf> . Acesso em: 13 dez 2022. p. 41.

⁷⁹ LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999. Tradução de: Carlos Irineu da Costa. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=7L29Np0d2YcC&lpg=PA11&hl=pt-BR&pg=PA31#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 fev. 2023. p. 31.

⁸⁰ CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. p. 5.

⁸¹ LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999. Tradução de: Carlos Irineu da Costa. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=7L29Np0d2YcC&lpg=PA11&hl=pt-BR&pg=PA31#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 fev. 2023. p. 32.

⁸² LOPES, Luis Roberto Guerreiro. **Ciberspaço, cibercultura e a utilização da web 2.0 na aprendizagem colaborativa através da ferramenta google docs**. 2010. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Cap. 1. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp153821.pdf> . Acesso em: 13 dez 2022. p. 42.

⁸³ CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. p. 46.

e a rede de telecomunicações no âmbito científico carregou o nome original de ARPANET. Além dessa subdivisão, com o avanço da tecnologia, outros cientistas criaram redes diferentes, ainda utilizando o sistema da ARPANET como base, como é o caso da Rede de Ciência da Computação - CSNET e da rede conhecida como Porque é hora - BITNET⁸⁴.

Em uma mescla entre estratégia militar, estudos e cooperação científica, com empreendedorismo e inovação cultural, eis que surge o que conhecemos hoje como Internet⁸⁵. Consoante com os preceitos de Lévy⁸⁶, o fim dos anos 1980 e a década de 1990 é o período responsável pelo movimento sociocultural, o qual surgiu espontaneamente a partir da conexão de redes e computadores que passaram a se interconectar de forma exponencial.

Embora a ARPANET tenha sido encerrada em 1990 por ter se tornado tecnologia já obsoleta, e tenha sido sucedida pela Rede Nacional da Fundação Científica - NSFNET, a intensa pressão comercial exercida por empresas privadas ávidas por inovações tecnológicas também contribuiu para o encerramento desta última rede. Esses eventos acabaram originando a privatização da Internet, transformando-a em um ambiente desprovido de autoridades e supervisão efetiva⁸⁷.

Essa abertura das redes para a sociedade traz consigo o mecanismo da *World Wide Web* (www), o qual passou a organizar o conteúdo das redes a partir das informações contidas, e não mais meramente através da localização de que as informações partiam, como era antes. Ao fim dos anos de 1990, a Internet já possuía um poder de comunicação considerável. No entanto, em conjunto com as novas tecnologias que continuavam a surgir no âmbito da telecomunicação, uma grande transformação tecnológica pode ser observada, caracterizada pela descentralização e automação relacionadas a informações interconectadas⁸⁸.

Ao passo em que a sociedade caminhava nesse movimento sociocultural, Lévy⁸⁹ sugere que um novo espaço de comunicação começa a surgir, dotado de tecnologias digitais e seguindo uma organização própria, com produção de informação e transferência de

⁸⁴ CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. p. 46.

⁸⁵ CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. p. 45.

⁸⁶ LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999. Tradução de: Carlos Irineu da Costa. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=7L29Np0d2YcC&lpg=PA11&hl=pt-BR&pg=PA31#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 fev. 2023. p. 32.

⁸⁷ CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. p. 46.

⁸⁸ CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. p. 50-51.

⁸⁹ LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999. Tradução de: Carlos Irineu da Costa. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=7L29Np0d2YcC&lpg=PA11&hl=pt-BR&pg=PA31#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 fev. 2023. p. 32.

conhecimento, incluindo transações que, antes, só eram permitidas presencialmente. A esse novo espaço, o autor abraçou e adotou o termo Ciberespaço.

O vocábulo ciberespaço, todavia, não surgiu com Lévy. Um dos principais autores que ficou conhecido por cunhar o termo foi William Gibson quando escreveu sua obra literária *Neuromancer* em 1984. Nela, Gibson⁹⁰ considera o ciberespaço como a realidade virtual em que as pessoas podem se conectar através de redes de computadores usando suas mentes, no formato de “alucinação consensual”.

Em estudos a partir das obras literárias de Gibson, Brison⁹¹ acrescenta que o autor apresenta o ciberespaço como o local que existe e vai além das informações que ele contém, sendo mais do que um mero armazenamento de dados. Para a pesquisadora, o ciberespaço possui características próprias que moldam sua existência, sendo assim um conceito complexo que independe das funções até então a ele atribuída.

Cada vez mais sendo utilizada, a Internet perpassa por uma fase em que os governos desejam de alguma forma manter certo controle na década de 1990. Em resposta a isso, John Barlow elabora em 1996 a Declaração de Independência do Ciberespaço⁹², direcionada a toda a sociedade, com pontos claros sobre o que ele acredita que caracteriza o ciberespaço. Nesse manifesto, o autor declara a independência do ciberespaço de qualquer governo e território, existindo de forma autônoma.

Além disso, Barlow⁹³ declara que a Internet é uma ferramenta inclusiva. Nela, não há espaço e voz para censuras e discriminação, todos podem participar e utilizá-la. Através de avatares que representam as pessoas no mundo digital, existiria uma espécie de novo contrato social em que todos possuem liberdade de expressão. O autor também reconhece a não existência geográfica da Internet e do ciberespaço, deixando explícito que essa é uma das razões que os governos não possuem quaisquer tipos de controle sobre ela.

Barlow⁹⁴ consegue resumir em que o ciberespaço consiste ao afirmar que é um mundo repleto de transações e relações, dentro de um contexto de rede de informações. Para o criador

⁹⁰ GIBSON, William F.. *Neuromancer*. New York: Ace Books, 1984.

⁹¹ BRISON, Isabel. Ciberespaço e utopia: fronteiras e "lugares nenhuns". In: 6º SOPCOM/4º IBÉRICO, 6., 2009, Lisboa. *Livro de Abstracts*. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2009. p. 4937-4947. Disponível em: <https://isabelbrison.com/cyberspaceandutopia>. Acesso em: 03 mar. 2023.

⁹² BARLOW, John Perry. *A Declaration of the Independence of Cyberspace*. 1996. Publicado por Electronic Frontier Foundation. Disponível em: <https://www.eff.org/cyberspace-independence>. Acesso em: 27 fev. 2023.

⁹³ BARLOW, John Perry. *A Declaration of the Independence of Cyberspace*. 1996. Publicado por Electronic Frontier Foundation. Disponível em: <https://www.eff.org/cyberspace-independence>. Acesso em: 27 fev. 2023.

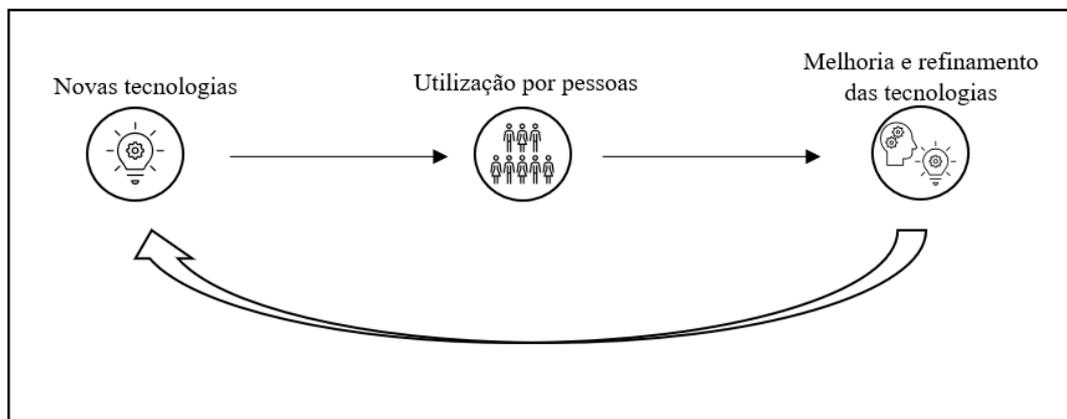
⁹⁴ BARLOW, John Perry. *A Declaration of the Independence of Cyberspace*. 1996. Publicado por Electronic Frontier Foundation. Disponível em: <https://www.eff.org/cyberspace-independence>. Acesso em: 27 fev. 2023.

da declaração, o ciberespaço “está em todas as partes e ao mesmo tempo em lugar nenhum”⁹⁵ justamente por não possuir território físico em que possamos ver e/ou tocar. Brison⁹⁶ pondera acerca da declaração de Barlow a partir do ponto de vista que as características apresentadas por ele seriam utópicas – ou seja, para a autora, elas seriam condições ideais para a construção dessa nova espécie de sociedade.

Essa sociedade que Brison menciona pode ser aqui compreendida como a que outros pesquisadores denominam de sociedade de informação⁹⁷. Ao estudar acerca da revolução da tecnologia de informação, Castells⁹⁸ destaca o papel do conhecimento e da informação para a sociedade que vinha se formando com o crescente uso dos instrumentos tecnológicos, no que ele intitula de *loop* cumulativo de inovação e usos da inovação.

Consoante ao que Castells⁹⁹ explicita, o *loop* consiste na criação e introdução de novas tecnologias, que passam a ser utilizadas por pessoas na sociedade. A partir desse uso, as pessoas passam a desenvolver melhor as tecnologias das quais utilizam, atribuindo um processo de melhoria e refinamento, que, por sua vez, gera novas tecnologias que serão introduzidas na sociedade. Esse esquema pode ser visualizado na Figura 2:

Figura 2 – Loop cumulativo de inovação e usos da inovação a partir de Castells



Fonte: Elaborado pela autora, baseado em Castells (2023).

⁹⁵ Tradução própria do original: “Ours is a world that is both everywhere and nowhere, [...]”. BARLOW, John Perry. **A Declaration of the Independence of Cyberspace**. 1996. Publicado por Electronic Frontier Foundation. Disponível em: <https://www.eff.org/cyberspace-independence>. Acesso em: 27 fev. 2023.

⁹⁶ BRISON, Isabel. Ciberespaço e utopia: fronteiras e "lugares nenhuns". In: 6º SOPCOM/4º IBÉRICO, 6., 2009, Lisboa. **Livro de Abstracts**. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2009. p. 4937-4947. Disponível em: <https://isabelbrison.com/cyberspaceandutopia>. Acesso em: 03 mar. 2023.

⁹⁷ Conferir: RODRIGUES, A.D. **Comunicação e cultura: a experiência cultural na era da informação**. Lisboa, 1993, p. 24; LOPES, Luis Roberto Guerreiro. **Ciberespaço, cibercultura e a utilização da web 2.0 na aprendizagem colaborativa através da ferramenta google docs**. 2010. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-95787/ciberespaco-cibercultura-e-a-utilizacao-da-web-20-na-aprendizagem-colaborativa-atraves-da-ferramenta-google-docs>. Acesso em: 05 mar. 2023, p. 29

⁹⁸ CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. p. 31.

⁹⁹ CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. p. 31

Castells¹⁰⁰ afirma que esse *loop* passa a acontecer de forma cada vez mais rápida, envolvendo um paradigma tecnológico no qual se tem a difusão da tecnologia gerando mais poder a ela mesma.

É nesse paradigma tecnológico que a sociedade de informação se encontra, a todo momento gerando e compartilhando conhecimentos. À essa sociedade, aplicam-se cinco critérios que demonstram a influência da Internet e do ciberespaço sobre ela: 1) critério tecnológico; 2) critério econômico; 3) critério ocupacional; 4) critério espacial; e 5) critério cultural¹⁰¹.

A sociedade de informação é caracterizada pelo critério tecnológico a partir da noção que as novas tecnologias difundidas implicam em novas maneiras para adquirir conhecimento, assim como é caracterizada pelo critério econômico que atribui ao conhecimento e informação um grande peso que influencia no mercado. O critério ocupacional pode ser entendido como o fato de os empregos precisarem e dependerem do uso da tecnologia e da necessidade de mão-de-obra especializada, enquanto o critério espacial deixa claro que fronteiras físicas não mais são consideradas em razão da comunicação online. Por fim, o critério cultural oferece maior acessibilidade à informação e interação entre culturas¹⁰².

Lopes¹⁰³ afirma que o mundo vem se transformando ao longo das últimas décadas em uma espécie de Torre de Babel, na qual a linguagem em comum a todos na sociedade de informação é o conhecimento. De forma semelhante, Longo¹⁰⁴ acredita que a tecnologia em

¹⁰⁰ CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book. p. 31

¹⁰¹ LOPES, Luis Roberto Guerreiro. **Ciberespaço, cibercultura e a utilização da web 2.0 na aprendizagem colaborativa através da ferramenta google docs**. 2010. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-95787/ciberespaco-cibercultura-e-a-utilizacao-da-web-20-na-aprendizagem-colaborativa-atraves-da-ferramenta-google-docs>. Acesso em: 05 mar. 2023, p. 29.

¹⁰² LOPES, Luis Roberto Guerreiro. **Ciberespaço, cibercultura e a utilização da web 2.0 na aprendizagem colaborativa através da ferramenta google docs**. 2010. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-95787/ciberespaco-cibercultura-e-a-utilizacao-da-web-20-na-aprendizagem-colaborativa-atraves-da-ferramenta-google-docs>. Acesso em: 05 mar. 2023, p. 30.

¹⁰³ LOPES, Luis Roberto Guerreiro. **Ciberespaço, cibercultura e a utilização da web 2.0 na aprendizagem colaborativa através da ferramenta google docs**. 2010. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-95787/ciberespaco-cibercultura-e-a-utilizacao-da-web-20-na-aprendizagem-colaborativa-atraves-da-ferramenta-google-docs>. Acesso em: 05 mar. 2023, p. 45-46.

¹⁰⁴ LONGO, Walter. **O fim da Idade Média e o Início da Idade Média**: como a tecnologia e o big data estimulam a meritocracia e a valorização do indivíduo nas empresas e na sociedade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019. p. 5.

sentido geral tem transformado tanto o indivíduo quanto a sociedade, declarando que vivenciamos o fim da Idade Média e adentramos a Idade Mídia.

Segundo essa teoria, a Idade Mídia representa a individualização da oferta, a valorização do indivíduo e a conseqüente influência que essa individualização recai sobre a sociedade, que passa cada vez mais a adquirir e transmitir opiniões e informações¹⁰⁵. As transformações geradas na sociedade de informação apresentam conseqüências visíveis à medida que o processo de virtualização afeta todos os âmbitos nos quais a sociedade está inserida.

Isso é, comunidades virtuais possuem não apenas relações sociais que independem do espaço físico, mas também possuem diversas transações comerciais que acontecem apenas no mundo virtual. Com a tecnologia disponível, empresas passaram a adquirir espaço com mais interatividade no ciberespaço, disponibilizando segurança, conforto, comodidade e suporte aos clientes adeptos¹⁰⁶.

As transações comerciais virtuais, também conhecidas como *E-commerce*¹⁰⁷, existem desde a década de 1970¹⁰⁸, mas tem sido um processo fortalecido a partir das novas tecnologias e da própria sociedade de informação. Essa espécie de comércio possibilita as transações eletrônicas realizadas em qualquer dia, hora e local, podendo incluir vendedores e compradores do mesmo país ou não.

Ao considerar que as transações que ocorrem no ciberespaço produzem efeitos no mundo dito real de forma direta, resta evidente que a linha que divide esses mundos pode ser vislumbrada como tênue. Se o mundo real for apenas o mundo físico, como explicar as conseqüências advindas de uma compra pela Internet? Como sabiamente Morpheus diz a Neo em *The Matrix*¹⁰⁹, “Como você define real? Se você está falando do que pode sentir, cheirar,

¹⁰⁵ LONGO, Walter. **O fim da Idade Média e o Início da Idade Mídia**: como a tecnologia e o big data estimulam a meritocracia e a valorização do indivíduo nas empresas e na sociedade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019. p. 8.

¹⁰⁶ LOPES, Luis Roberto Guerreiro. **Ciberespaço, cibercultura e a utilização da web 2.0 na aprendizagem colaborativa através da ferramenta google docs**. 2010. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-95787/ciberespaco-cibercultura-e-a-utilizacao-da-web-20-na-aprendizagem-colaborativa-atraves-da-ferramenta-google-docs>. Acesso em: 05 mar. 2023, p. 59.

¹⁰⁷ Do inglês, *electronic commerce* – comércio eletrônico.

¹⁰⁸ MENDONÇA, Herbert Garcia de. E-Commerce. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 240-251, 1 dez. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Acesso em: 07 mar. 2023, p. 240.

¹⁰⁹ THE MATRIX. Direção: Andy Wachowski, Lana Wachowski. Produção: Joel Silver. Estados Unidos: Warner Bros., 1999. 1 DVD (136 min), son., color. Tradução própria do original: “How do you define real? If you’re talking about what you can feel, what you can smell, taste and see, then real is simply electrical signals interpreted by your brain”.

provar e ver, então ‘real’ consiste simplesmente em sinais elétricos interpretados pelo seu cérebro”.

Lévy¹¹⁰ observa que tratar sobre realidade virtual seria um oxímoro, já que a princípio, real e virtual são palavras com sentidos opostos. No entanto, o autor avalia que os dois mundos são apenas dois modos distintos da realidade, numa questão que ele entende ser entre o virtual e o atual. Mas então, o que também seria o virtual?

De forma pragmática, Lévy¹¹¹ entende que o virtual pode ser entendido a partir de três diferentes pontos de vistas: a partir do sentido técnico, do sentido corrente, e a partir do sentido filosófico. O pesquisador compreende que no âmbito do sentido técnico, a perspectiva da informática é o que predomina, enquanto no sentido corrente, a perspectiva evoca um aspecto daquilo que simplesmente não é real.

Nesse ínterim, ainda tem a concepção filosófica de que virtual é o que existe antes da concretização de algo acontecer, ou seja, refere-se a uma existência em potencial, e não em ato. Explicando melhor, Lévy¹¹² explicita que quando se pensa em uma árvore, ela já está virtualmente presente no grão quando é plantado, pois, o grão irá se tornar potencialmente uma árvore.

Quando Lévy menciona o termo potencialmente, ele vincula o seu sentido à palavra virtual, em razão da sua origem advinda do Latim *virtualis* e *virtus*, que significa força e potência¹¹³. Aquilo que é virtual passa por um processo de virtualização a partir do que era atual, implicando em uma transformação de identidade, sem deixar de ser real. Sobre o processo de virtualização, Lévy¹¹⁴ o ilustra com o caso da virtualização de uma empresa que passa a substituir o trabalho em um local físico pelo teletrabalho, muitos anos antes da pandemia¹¹⁵ acontecer.

¹¹⁰ LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999. Tradução de: Carlos Irineu da Costa. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=7L29Np0d2YcC&lpg=PA11&hl=pt-BR&pg=PA31#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 fev. 2023, p. 47.

¹¹¹ LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999. Tradução de: Carlos Irineu da Costa. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=7L29Np0d2YcC&lpg=PA11&hl=pt-BR&pg=PA31#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 fev. 2023, p. 47.

¹¹² LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999. Tradução de: Carlos Irineu da Costa. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=7L29Np0d2YcC&lpg=PA11&hl=pt-BR&pg=PA31#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 fev. 2023, p. 47.

¹¹³ LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed 34, 1996. 160 p. Tradução de Paulo Neves. 8ª reimpressão - 2007, p. 15.

¹¹⁴ LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed 34, 1996. 160 p. Tradução de Paulo Neves. 8ª reimpressão - 2007, p. 18.

¹¹⁵ Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial de Saúde (OMS) decretou a pandemia devido ao vírus SARS-CoV-2, caracterizando um novo marco na história mundial. World Health Organization. **WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19**. 2020. Disponível em:

Essa visão singular de Lévy já demonstrava o poder do ciberespaço: ainda que sem território físico, o espaço virtual contém relações que existem e são de fato, reais. A própria virtualização conta com a desterritorialização e consegue redefinir os conceitos de espaço e tempo, fundamentais para que se compreenda de fato o virtual. O tempo passa a existir sem lugar físico, podendo haver uma pluralidade de tempos e espaços que coexistem¹¹⁶.

Nesse sentido, é válido admitir que o ciberespaço contém diferentes unidades de tempo e espaço que são baseadas na velocidade. Assim, a unidade de lugar é substituída no mundo virtual pela sincronização, enquanto a unidade de tempo é substituída pela interconexão¹¹⁷.

Exemplificando essas unidades, destaca-se, principalmente no período da pandemia, as transmissões ao vivo que os artistas faziam semanalmente: qualquer pessoa que quisesse podia assistir, independentemente do local que estavam. Quem quisesse assistir as apresentações em momento posterior também podia contar com as plataformas eletrônicas para assistir de forma assíncrona através da interconexão.

A mesma coisa aconteceu nas outras áreas durante a pandemia. Escolas e universidades tiveram que adaptar o sistema de aulas tradicional e o virtualizar, de forma que fosse possível que os alunos assistissem e participassem das aulas sem sair de casa. Com a área jurídica, não foi diferente: audiências passaram a ser online, processos que antes tinham que ser acompanhados presencialmente foram virtualizados, e quaisquer problemas que as pessoas viessem a ter, poderiam buscar a justiça de forma eletrônica.

A Internet estabeleceu um impacto significativo na área jurídica desde seus primórdios, e tudo ficou mais visível com a pandemia. A segurança cibernética se tornou uma preocupação à medida que pessoas físicas e jurídicas passaram a se sentir ameaçadas com violações no ciberespaço, como casos de crimes em que senhas de bancos online são *hackeadas*¹¹⁸, ou o perfil social em alguma plataforma é invadido.

Os dados pessoais se tornaram ainda mais valiosos com a Internet, que agora passa a ter modos de fazer um rastreamento e saber mais sobre você do que você mesmo sabe. Os meios

<https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Acesso em: 14 fev. 2023.

¹¹⁶ LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed 34, 1996. 160 p. Tradução de Paulo Neves. 8ª reimpressão - 2007, p. 21-22.

¹¹⁷ LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed 34, 1996. 160 p. Tradução de Paulo Neves. 8ª reimpressão - 2007, p. 21.

¹¹⁸ Uso não autorizado de sistemas informáticos para cometimento de quaisquer atividades criminais. Ver SABILLON, Regner et al. Cybercrime and Cybercriminals: A Comprehensive Study. **International Journal Of Computer Networks And Communications Security**, Online, v. 4, n. 6, p.165-176, jun. 2016. E-ISSN 2308-9830. Disponível em: http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/78507/1/p1_4-6.pdf. Acesso em: 5 ago. 2022.

eletrônicos também facilitaram as cópias ilegais que infringem a propriedade intelectual, além dos crimes que passaram a surgir com formato específico no ciberespaço, como o *cyberbullying*¹¹⁹.

Os crescentes desafios gerados pela Internet aumentaram a demanda da esfera jurídica para auxiliar e regulamentar esse novo mundo. Essa regulamentação, em conformidade com os estudos de Rowland, Kohl e Charlesworth¹²⁰, pode acontecer através de diferentes formas, que, em conjunto, conseguem regradar o comportamento da sociedade. A título teórico, essas formas de regulamentação são divididas em: normas sociais; normas legais; mercado e arquitetura.

As normas sociais são as que a sociedade acaba admitindo como deve se portar, funcionando como o controle social em determinadas circunstâncias. As normas legais envolvem o controle hierárquico e, de forma direta, o direito, responsável por regular de forma técnica o comportamento. Além dessas duas formas, o mercado também é eficaz em seu poder regulador, já que os preços das mercadorias influenciam o estilo de vida da sociedade, bem como a arquitetura, a forma em que deixa claro que o mundo físico tem fortes relações com o comportamento da sociedade¹²¹.

Com a finalidade de exemplificar essas formas de regulamentação que o Estado pode adotar, os autores mencionam o exemplo do cigarro: Pode ser que um Estado redija uma lei que proíba o consumo do cigarro (norma legal), pode ser que outro escolha elaborar programas educacionais que ensinem à sociedade os possíveis danos causados pela substância (norma social), pode taxar o produto para que seja mais caro (mercado), e também pode controlar a quantidade de substâncias contidas na fórmula, alterando sua forma física (arquitetura)¹²².

É perceptível que as formas reguladoras possuem capacidade de controlar o comportamento da sociedade. Porém, no contexto do ciberespaço, devido à ausência de território físico definido, dúvidas a respeito dessa regulamentação acabam surgindo. Como regular, por exemplo, uma relação de compra e venda que acontece na Internet entre um

¹¹⁹ Utilização de ferramentas eletrônicas para causar danos a outrem. Ver SABILLON, Regner et al. *Cybercrime and Cybercriminals: A Comprehensive Study*. **International Journal Of Computer Networks And Communications Security**, Online, v. 4, n. 6, p.165-176, jun. 2016. E-ISSN 2308-9830. Disponível em: http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/78507/1/p1_4-6.pdf. Acesso em: 5 ago. 2022.

¹²⁰ ROWLAND, Diane; KOHL, Uta; CHARLESWORTH, Andrew. **Information Technology Law**. 4. ed. Abingdon: Routledge, 2012, p. 7.

¹²¹ ROWLAND, Diane; KOHL, Uta; CHARLESWORTH, Andrew. **Information Technology Law**. 4. ed. Abingdon: Routledge, 2012, p. 7-10.

¹²² ROWLAND, Diane; KOHL, Uta; CHARLESWORTH, Andrew. **Information Technology Law**. 4. ed. Abingdon: Routledge, 2012, p. 7.

vendedor que está presencialmente em um país e um comprador que está fisicamente em outro país?

No mundo físico tradicional, o direito recorreria em primeiro lugar ao território que aconteceu a atividade para definir o Estado e a lei responsável para seu regulamento. Contudo, no caso do ciberespaço, com uma atividade online, restam dúvidas. Rowland, Kohl e Charlesworth¹²³ afirmam que esse é um problema que surgiu desde os anos de 1990 e continua sem resposta definida até os dias de hoje. Algo que os estudiosos afirmam é que o ciberespaço pode ser e deve ser regulado – no entanto, por quem?

O primeiro passo para responder essa pergunta parte do pressuposto de que, apesar de o ciberespaço ser virtual, ele tecnicamente está presente em algum lugar. Consistindo em uma espécie de tecnologia de compressão das unidades de espaço e tempo, a Internet possui um espaço determinado no mundo físico à medida que é possibilitada por pontos específicos de acesso através de cabos oceânicos que conectam os continentes¹²⁴.

Israel¹²⁵ exemplifica a relação complexa entre jurisdição e ciberespaço com um simples exemplo ilustrativo: Imagina-se o caso uma pessoa localizada no Brasil que envia um e-mail para uma pessoa na Índia por meio do Hotmail, que pertence a uma empresa com sede nos Estados Unidos e possui sua central de armazenamentos na Irlanda. Evidentemente, podemos atribuir quatro diferentes jurisdições nesse caso devido à relação espacial existente. Porém, qual dessas quatro seria a responsável pelo caso?

Baseada em um caso real em termos semelhantes que envolvia o pedido de acesso ao e-mail de um suspeito de crime narcotráfico, Israel¹²⁶ identifica que em razão de a empresa Microsoft (responsável pelo Hotmail) ser sediada nos Estados Unidos, foi a jurisdição norte-americana que ficou sendo responsável pelo caso. Essa jurisdição acabou se estendendo de

¹²³ ROWLAND, Diane; KOHL, Uta; CHARLESWORTH, Andrew. **Information Technology Law**. 4. ed. Abingdon: Routledge, 2012, p. 25.

¹²⁴ ISRAEL, Carolina Batista. Território, Jurisdição e Ciberespaço: entre os contornos westfalianos e a qualidade transfronteiriça da internet. **Geosp Espaço e Tempo (Online)**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 69-82, 18 nov. 2019. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2020.161521>. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2020.161521>. Acesso em: 10 mar. 2023, p. 73.

¹²⁵ ISRAEL, Carolina Batista. Território, Jurisdição e Ciberespaço: entre os contornos westfalianos e a qualidade transfronteiriça da internet. **Geosp Espaço e Tempo (Online)**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 69-82, 18 nov. 2019. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2020.161521>. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2020.161521>. Acesso em: 10 mar. 2023, p. 75.

¹²⁶ ISRAEL, Carolina Batista. Território, Jurisdição e Ciberespaço: entre os contornos westfalianos e a qualidade transfronteiriça da internet. **Geosp Espaço e Tempo (Online)**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 69-82, 18 nov. 2019. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2020.161521>. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2020.161521>. Acesso em: 10 mar. 2023, p. 75.

forma extraterritorial para as demais envolvidas no caso devido às informações contidas no ciberespaço.

Levando em consideração o desafio proposto pelo ciberespaço em relação ao seu domínio e governança, Eichensehr¹²⁷ realizou um estudo acerca do papel dos atores de setores privados no ciberespaço, bem qual formato seria ideal para governar sobre o ciberespaço e como as atividades militares devem ser reguladas no mundo virtual. No que concerne aos objetivos da pesquisa acadêmica realizada pela autora, o presente estudo ressalta os dois primeiros como essenciais para compreensão do contexto aqui apresentado, quais sejam o modelo multissetorial e o multilateral.

A autora¹²⁸ aborda duas diferentes perspectivas existentes quanto à participação de partes privadas na organização e governança do ciberespaço. De um lado, tem-se o ponto de vista dos Estados Unidos e seus aliados, como o Reino Unido, defendendo o modelo multissetorial, a partir da governança através de normas. Do outro lado, tem-se a China, Rússia e seus aliados que defendem o modelo multilateral com governança por meio de tratados.

Essas diferentes perspectivas surgem a partir das políticas domésticas e internacionais dos Estados, mas também é evidente que elas perpassaram por modificações desde o surgimento da Internet e seu consequente crescimento até os dias de hoje. Sendo assim, as perspectivas podem ser entendidas em três diferentes gerações: 1ª – O ciberespaço como soberano; 2ª - Soberania sobre o ciberespaço; e 3ª - Governança global do ciberespaço¹²⁹.

A primeira geração traz Barlow e sua declaração de independência do ciberespaço como principal defensor do ciberespaço como soberano, contra quaisquer participações dos Estados em sua regulamentação em virtude de sua natureza autônoma e independente. Já a segunda geração tem como principais autores Jack Goldsmith e Timothy Wu que, em conjunto com a visão de Israel, determinam que em virtude da existência de toda uma infraestrutura física da Internet e do Ciberespaço pertencer a territórios físicos, eles devem ser controlados e regulados pelos Estados e suas respectivas soberanias¹³⁰.

Por outro lado, a terceira geração se refere a uma visão mais globalizada. A governança global parte da compreensão dos atores do Direito Internacional que existem questões e

¹²⁷ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 321.

¹²⁸ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 321.

¹²⁹ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 325.

¹³⁰ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 325-326.

problemas que afetam a sociedade global como um todo, e, portanto, devem ser encaradas em conjunto. Para isso, os atores se utilizam da política e do Direito Internacional para enfrentar a necessidade de uma frente em comum diante de desafios transnacionais, como é o caso dos crimes no ciberespaço que atingem a todos¹³¹.

A perspectiva multissetorial que os Estados Unidos, Reino Unido e aliados defendem, refere-se à importância das partes privadas na governança do ciberespaço. Isso porque as entidades privadas estão presentes no ciberespaço desde suas iniciativas com os primeiros computadores e o surgimento da Internet, com a crescente possibilidade de utilização e criação de novas tecnologias. Nessa perspectiva, todos os atores do Direito Internacional transnacional possuem voz nas decisões e governança do ciberespaço, incluindo empresas transnacionais, Estados, organizações não-governamentais e até indivíduos¹³².

Já o modelo multilateral defendido pela China, Rússia e seus aliados, baseia-se na soberania Estatal delimitada pelos contornos fronteiriços. Nesse modelo multilateral, os defensores atribuem extrema importância à soberania doméstica, em que o Estado é responsável por controlar e regulamentar os conteúdos existentes no ciberespaço, podendo monitorar possíveis ameaças à segurança do país. Nas ocasiões em que envolvesse mais de um Estado, esse modelo acredita no fórum multilateral, que aumenta ainda mais a soberania de cada Estado perante o ciberespaço¹³³.

Apesar de o modelo multissetorial fazer sentido com o mundo transnacional e ser adotado por grande parte dos Estados, esse modelo implica situações que podem ser vistas como problemáticas em um contexto maior. Sobre o tema, Solagna¹³⁴ defende:

Em geral, percebe-se que a experiência tem apresentado duas grandes características: os Estados têm sido pouco envolvidos ou envolvidos sem poder de decisão e as decisões têm sido guiadas por questões técnicas ou em função de mercado. Isso se torna ainda mais problemático em países do sul global, ou porque estão alinhados aos países centrais em função de outras agendas bilaterais, ou porque se alinham a países periféricos para se contrapor aos formatos de coordenação múltipla, como forma de supostamente garantir sua soberania.

¹³¹ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 328.

¹³² EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 330.

¹³³ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 331.

¹³⁴ SOLAGNA, Fabricio. Quem manda e quem obedece no ciberespaço? **Revista Contraponto: Períodos Científicos da UFRGS**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 40-53, 20 dez. 2016. Semestral. Disponível em: https://core.ac.uk/display/303986872?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1. Acesso em: 18 mar. 2023, p. 43.

Em contrapartida à visão apresentada por Solagna, Eichensehr¹³⁵ apresenta os principais fatores que contribuem para a adoção do modelo multissetorial de acordo com sua opinião. A autora defende que a participação de outros atores do Direito Internacional é importante na governança do ciberespaço desde o início, destacando os papéis da *Internet Engineering Task Force* (IETF) e da *Internet Corporation for Assigned Names and Numbers* (ICANN), responsáveis por standardizar comportamentos e protocolos no ciberespaço e alocar endereços de IP¹³⁶ respectivamente¹³⁷.

Além disso, as partes privadas já atuam e auxiliam na regulamentação do ciberespaço, sendo também donas de grande parte da infraestrutura do mundo virtual, devendo também participar das decisões que lhe envolvem. Esse modelo multissetorial coexiste com a natureza do ciberespaço, que é descentralizado, cooperativo e em camadas. Adotar o modelo multilateral seria alterar essa natureza, modificando de forma qualitativa as características do ciberespaço¹³⁸.

No que diz respeito às formas de governança que poderiam ser aplicadas ao ciberespaço, Eichensehr¹³⁹ destaca três principais modelos: 1) sem governança; 2) tratados; e 3) normas. Quanto ao primeiro, a autora deixa claro que não se trata de um mundo simplesmente sem lei, mas sim um mundo virtual no qual as leis internacionais continuariam a ser aplicadas como são no mundo físico, sem alterações substanciais para os diferentes mundos. No entanto, ela logo evidencia que a simples aplicação das leis no ciberespaço não é suficiente e a sociedade internacional necessita de uma forma de governança específica¹⁴⁰.

Quanto aos tratados, essa seria a forma legal de acordos entre Estados acerca da governança do domínio em específico do ciberespaço¹⁴¹, assim como acontece com os tratados de outros domínios que não seguem a extensão territorial westfaliana, como nos casos do Alto

¹³⁵ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 349.

¹³⁶ Identificador que permite que um dispositivo envie informações em uma rede, contendo a sua localização. **Kaspersky**. O que é endereço IP: definição e explicação. definição e explicação. 2023. Home Security, Resource Center. Disponível em: <https://www.kaspersky.com.br/resource-center/definitions/what-is-an-ip-address>. Acesso em: 18 mar. 2023.

¹³⁷ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 350.

¹³⁸ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 350-352.

¹³⁹ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 352.

¹⁴⁰ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 353.

¹⁴¹ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 355.

Mar (de acordo com a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar e Acordo Relativo à Aplicação da Parte XI da Convenção, o Alto Mar é um espaço comum a todos os Estados e povos para uso pacífico¹⁴²), Espaço Sideral e Corpos Celestes (segue as determinações do Alto Mar em conformidade com o Tratado do Espaço Sideral¹⁴³), e a Antártica (segue mesma linha de raciocínio das demais, segundo Tratado da Antártica¹⁴⁴).

Apesar de parecer ser uma ideia válida, já que o ciberespaço precisa de uma governança, Eichensehr¹⁴⁵ não acredita que os tratados sejam a solução ideal. Isso se dá em virtude dos sempre existentes desentendimentos entre Estados quanto a natureza do ciberespaço e necessidade de novas leis. O fato de não existir um sistema de leis já pré-existente também dificulta o panorama, pois, ao contrário dos outros domínios em comum previamente discutidos, o ciberespaço não possui algo semelhante que facilite a formalização em um tratado. Ademais, um maior número de Estados possui interesse em governar o ciberespaço, o que dificulta a possibilidade de acordos.

A governança através das normas é classificada por Eichensehr¹⁴⁶ não apenas como melhor opção, mas como única que ela consegue vislumbrar diante do cenário atual. Isso porque as normas são caracterizadas por serem princípios, podendo evoluir do seu estado original com a prática, acompanhando os possíveis avanços tecnológicos que venham a surgir, mantendo-se atualizada. Nesse sentido, as normas/princípios auxiliam o Direito Internacional costumeiro, demonstrando padrões que passam a ser adotados com o tempo.

As normas possuem uma maneira mais acessível de serem desenvolvidas em comparação a um tratado, e podem variar em termos de serem individuais, bilaterais, regionais, multilaterais e até sem precisar de um acordo entre todos os atores existentes. Elas conseguem organizar e estabilizar comportamentos perante a sociedade internacional, e, em caso de

¹⁴² ONU. Convenção nº L. 179, de 1998. **Convenção das Nações Unidas Sobre O Direito do Mar e Acordo Relativo À Aplicação da Parte XI da Convenção**. [S.l.], 23 jun. 1998. p. 3-134. Jornal Oficial das Comunidades Europeias. Tradução PT.. Disponível em: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:21998A0623\(01\)&from=EL](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:21998A0623(01)&from=EL). Acesso em: 17 mar. 2023.

¹⁴³ ONU – Ratificação pelos EUA. Tratado nº [S.N], de 27 de janeiro de 1967. **Treaty On Principles Governing The Activities Of States In The Exploration And Use Of Outer Space, Including The Moon And Other Celestial Bodies..** Moscou, 10 out. 1967. The Office of Website Management, Bureau of Public Affairs, U.S. State Department. Disponível em: <https://2009-2017.state.gov/t/isn/5181.htm>. Acesso em: 14 fev. 2023.

¹⁴⁴ BRASIL, Marinha do. **Tratado da Antártica e Protocolo de Madri**. 2. ed. Brasília: Secirm, 2016. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/tratado-protocolo-madri.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

¹⁴⁵ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 356-358.

¹⁴⁶ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 361-362.

eventual conflito, ela dá abertura para ser adaptada e oferecer clareza nas situações posteriores¹⁴⁷.

Tendo em vista o surgimento, a evolução da Internet e o contexto do ciberespaço, em conjunto com as demandas da esfera jurídica e das perspectivas de governança, faz-se necessário adentrar de forma profunda no âmbito comercial, analisando como essa área pode ser visualizada a partir das novas tecnologias e das novas disposições de suas ferramentas.

2.3 AS NOVAS FORMAS DE COMÉRCIO: CONTRATOS ELETRÔNICOS E OS CONTRATOS INTELIGENTES

Com o evidente avanço das novas tecnologias, a sociedade de informação tem se adaptado cada vez mais aos novos tempos. A circulação global de informação alavancou novos meios de vida, unificando ainda mais a sociedade global e reduzindo as distâncias físicas, transformando-a numa aldeia global. Nesse interim, a Internet se apresenta como plataforma ideal para difusão das novas tecnologias, o que impacta diretamente na economia mundial, e, por consequente, no comércio internacional¹⁴⁸.

Em outras palavras, a Internet e as novas tecnologias tornaram mais acessível o alcance direto de produtos e serviços originados em outros territórios, aumentando a possibilidade de busca e aquisição tanto de mercadorias quanto de serviços. Uma pessoa que mora no Japão consegue adquirir produtos brasileiros pela Internet, por exemplo, enquanto consegue dar aulas de japonês a um inglês em alguma plataforma online, recebendo o pagamento também de forma online.

Com a finalidade de instrumentar as relações jurídicas, principalmente as que contam com transferências de riquezas entre pessoas, o direito conta com uma importante ferramenta que separa a sociedade antiga da moderna: o contrato. Mediante forte influência de negócios jurídicos e obrigações, a teoria dos contratos evoca a influência da moral que traz institutos protetivos, incluindo as fases preliminares da negociação, formação de vínculo e obrigações¹⁴⁹.

¹⁴⁷ EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J.**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023, p. 363-364.

¹⁴⁸ CARR, Indira. **International trade law**. 5. ed. Abingdon: Routledge, 2014. Disponível em: https://books.google.com/books?id=0gc3AgAAQBAJ&lpg=PP1&ots=_YaSfcOYDf&dq=international%20contracts%20trade&lr&hl=pt-BR&pg=PR4#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 04 fev. 2023.

¹⁴⁹ ELIAS, Paulo Sá. **Contratos eletrônicos e a formação de vínculo**. São Paulo: Lex Editora, 2008, p. 33 e 36.

Os princípios da liberdade contratual e do consensualismo ganham mais força no direito francês pós-revolução francesa, implementando mais importância para as manifestações da vontade. A partir de então, o status social do indivíduo já não era mais o peso mais importante de uma relação, dando maior importância ao bem e ao valor da troca. No sentido mais moderno de contrato, as características da boa-fé e confiança se demonstram como pilar das relações contratuais¹⁵⁰.

Dentre os princípios da teoria contratual, Gomes¹⁵¹ destaca três tradicionais e um que ganhou sentido mais contemporâneo nas últimas décadas. Os tradicionais podem ser compreendidos no princípio da autonomia da vontade, no princípio do consensualismo e força obrigatória, que acabam se ramificando e trazendo também o princípio da relatividade dos efeitos contratuais. O princípio da boa-fé é trazido pelo autor como o que ganhou maior destaque de forma contemporânea, apesar de tecnicamente existir há séculos. Desse ramo contemporâneo, o autor traz também o princípio do equilíbrio econômico e da função social do contrato.

O princípio da autonomia da vontade consiste na liberdade que os indivíduos possuem para contratar, podendo discutir de forma livre sobre as condições e cláusulas do contrato, bem como suas vontades e autorregulação. Esse princípio contém um aspecto tríplice, que envolve a liberdade de contratar propriamente dita (que circunda vontades e efeitos que as partes pretendem produzir), a liberdade de estipular o contrato, e a liberdade de determinar o conteúdo do contrato. No entanto, apesar da previsão dessa liberdade, ela também conta com limitações¹⁵².

As principais limitações da liberdade de contratar, sob pena de nulidade da relação contratual, referem-se a dois conceitos que não são facilmente definidos: a ordem pública e os bons costumes¹⁵³. Numa tentativa de definição, Gomes¹⁵⁴ conceitua a ordem pública nacional como interesses do Estado e da coletividade, funcionando como uma espécie de base jurídica fundamental para salvaguardar os princípios de liberdade, igualdade e direitos básicos dos indivíduos e dos domínios públicos.

Já os bons costumes, que também limitam a liberdade de contratar, não devem ser confundidos com moral, apesar de, conforme Gomes¹⁵⁵ explicita, se relacionar com regras de

¹⁵⁰ ELIAS, Paulo Sá. **Contratos eletrônicos e a formação de vínculo**. São Paulo: Lex Editora, 2008. P. 36-38.

¹⁵¹ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 25.

¹⁵² GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 26.

¹⁵³ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 27.

¹⁵⁴ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 28.

¹⁵⁵ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 29.

cunho moral. Para o autor, os bons costumes ficam mais evidentes quando se entende os comportamentos que são contrários a eles, destacando questões de intolerância, concubinagem, corretagem matrimonial, jogo, venda e comércio de influência, e juros excessivos.

O princípio do consensualismo se sobrepõe mais do que qualquer formalidade anteriormente exigida, sendo o suficiente para que o contrato seja perfeito¹⁵⁶, enquanto o princípio da força obrigatória advém do fato de o contrato ser percebido como lei de cunho obrigatório para as partes contratantes e que escolheram fazer o negócio jurídico, de forma que oferece segurança para o devido andamento do contrato. Nas palavras de Gomes¹⁵⁷, a força obrigatória é a “pedra angular da segurança no comércio jurídico”.

Nesse sentido, o princípio da relatividade dos efeitos dos contratos se refere especificamente aos efeitos que são produzidos, os quais oferecem eficácia apenas para as partes contratantes – ou seja, terceiros que não fazem parte do contrato e que não manifestaram suas vontades, não podem sofrer com os efeitos da relação. Esse princípio também equivale para o objeto do contrato que seja referente a um terceiro indivíduo¹⁵⁸.

O princípio da boa-fé evoca lealdade, confiança e cooperação entre as partes. Ele é concernente muito mais à intenção manifestada no ato da declaração da vontade do que nos termos escritos no contrato de forma literal, indicando que a boa intenção no momento da feitura do contrato possui um peso maior do que as palavras contidas no documento contratual¹⁵⁹. Esse princípio se subdivide ainda na boa-fé subjetiva, que se refere ao conhecimento que o indivíduo possui perante o contrato, e a boa-fé objetiva, que remete a conduta alheia à vontade dos indivíduos¹⁶⁰.

Por fim, tem-se os princípios do equilíbrio econômico e da função social do contrato. O primeiro faz alusão a qualquer lesão, revisão ou resolução do contrato que precise ser realizada em razão de onerosidade excessiva que porventura venha a surgir após a fase de negociação do contrato. O segundo princípio aqui referido é relacionado às normas de ordem pública, que indicam que o contrato deve buscar, além de objetivos individuais, os sociais também.

Quanto ao conceito moderno do contrato, conforme Elias¹⁶¹, ele parte das teorias canonista e natural. A primeira diz respeito à importância atribuída ao consentimento e

¹⁵⁶ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 37.

¹⁵⁷ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 38.

¹⁵⁸ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 46.

¹⁵⁹ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 43.

¹⁶⁰ ELIAS, Paulo Sá. **Contratos eletrônicos e a formação de vínculo**. São Paulo: Lex Editora, 2008, p. 70.

¹⁶¹ ELIAS, Paulo Sá. **Contratos eletrônicos e a formação de vínculo**. São Paulo: Lex Editora, 2008, p. 41.

autonomia da vontade, deixando explícito que para um contrato funcionar de fato como instrumento de uma relação jurídica, as partes precisam querer a relação e consentir. A segunda teoria foca na vontade das partes e na liberdade do indivíduo em formalizar um vínculo jurídico, mediante um acordo de vontades.

No âmbito do comércio, quando se fala em acordo de vontades, significa em indivíduos que possuem vontades distintas e opostas, mas que conseguem harmonizá-las a partir de um consentimento mútuo. Por esse motivo, a fase preliminar da negociação é importante, desde a proposta da relação jurídica até a aceitação desta¹⁶². Já o vínculo jurídico se classifica como elemento de certeza que confere segurança jurídica às partes, já que ambos os lados concordaram com a situação¹⁶³.

Sobre o acordo de vontade e o vínculo jurídico, Grau¹⁶⁴ defende que:

[...] há de se admitir que ninguém contrata pelo mero prazer de trocar declarações de vontade, como já disse. Da mesma forma, as partes somente contratam se acreditarem que a vinculação lhes será afinal vantajosa, como os economistas especializados em organização industrial têm nos mostrado. Tenho que essa situação de certeza e de segurança é um dos motores principais que leva as partes a buscarem o vínculo Contratual e, principalmente, *o ordenamento jurídico a tutelá-lo*.

No que tange a fase de formação do contrato propriamente dita, é válido destacar que o acordo jurídico possui pressupostos e requisitos específicos que o delineiam. Os pressupostos são interpretados como os elementos extrínsecos da relação – ou seja, as condições para que o contrato possa ser desenvolvido. Inclui a capacidade legal das partes, a idoneidade do objeto de forma que seja lícito e possível, e a legitimação para realizar o contrato¹⁶⁵.

Por outro lado, os requisitos do contrato se configuram como os elementos intrínsecos da relação jurídica. É necessário que o contrato tenha consentimento mútuo entre as partes, que possua uma causa que cumpra com a função social e econômica do contrato, bem como o objeto do contrato precisa levar em consideração que a prestação da obrigação tem que ser possível e lícita. Além disso, outro requisito do contrato é a forma, que pode ser livre, formal ou solene¹⁶⁶.

¹⁶² ELIAS, Paulo Sá. **Contratos eletrônicos e a formação de vínculo**. São Paulo: Lex Editora, 2008, p. 46.

¹⁶³ GRAU, Eros Roberto. Um novo paradigma dos contratos? **Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo**, [s. l], v. 96, n. [], p. 423-433, 01 jan. 2001. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67510>. Acesso em: 20 mar. 2023, p. 424.

¹⁶⁴ GRAU, Eros Roberto. Um novo paradigma dos contratos? **Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo**, [s. l], v. 96, n. [], p. 423-433, 01 jan. 2001. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67510>. Acesso em: 20 mar. 2023, p. 424.

¹⁶⁵ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 52.

¹⁶⁶ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 52.

A forma livre se classifica como regra, enquanto as demais devem ser explícitas no ordenamento jurídico – portando-se como exceções à regra. Exemplificando, utilizando os parâmetros do direito brasileiro, é previsto expressamente em lei que o contrato de compra e venda de imóvel com valor superior a 30 salários-mínimos, deve possuir forma solene e celebração específica, com escritura pública indispensável de acordo com o art. 108 do Código Civil Brasileiro¹⁶⁷.

Ademais, considera-se que o lugar de formação do contrato é o local em que os indivíduos estão presentes, ou, nos casos que os sujeitos estejam distantes fisicamente um do outro, o local em que o contrato foi proposto. Esse é o caso específico do contrato internacional, em que é necessário o conhecimento da formação do contrato para que se possa determinar o foro adequado e a lei aplicável¹⁶⁸. Ainda assim, não é suficiente apenas ter a situação em que indivíduos estejam em locais distintos para que seja atribuído ao contrato o status de internacional.

Os contratos internacionais são considerados como a ferramenta que dá força e permite que o comércio internacional se sustente, funcionando como um motor. Em razão de suas peculiaridades, o contrato internacional deve ser compreendido além de suas características meramente extraterritoriais, não bastando fatores geográficos e espaciais para o delimitar¹⁶⁹. Sendo assim, vale salientar que afora os princípios e as características do contrato, o contrato internacional apresenta um contexto próprio.

Como bem afirma Bôaviagem¹⁷⁰ acerca dos contratos internacionais, esses documentos abarcam relações jurídicas que contenham mais de um sistema jurídico envolvido através de seus sujeitos, objetos ou relações. É o caso de um contrato classificado como internacional em razão de nacionalidades distintas, ou de residências habituais em territórios diferentes, ou locais tanto de celebração quanto de execução divergentes.

Em vista disso, é possível que um contrato internacional seja estabelecido ainda que as partes estejam em um mesmo país, mas que a relação jurídica trate de objeto que esteja em outro local ou que sua tradição seja em território distinto. Assim, quando a relação possui um elemento que evoca um segundo ou terceiro direito, o documento jurídico que a rege será o

¹⁶⁷ BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 19, n. 8, p. 1-74, 11 jan. 2002.

¹⁶⁸ GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem, p. 82.

¹⁶⁹ STRENGER, Irineu. **Contratos internacionais do comércio**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1986, p. 32.

¹⁷⁰ BÔAVIAGEM, Aurélio Agostinho da. Contratos internacionais de comércio, a escolha da lei aplicável no âmbito do Mercosul: Dificuldades. Reforma. **Revista Acadêmica**, Recife, v. 84, n. 1, p. 131-174, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ACADEMICA/article/view/351>. Acesso em: 20 mar. 2023, p. 133.

contrato internacional. Esse documento é também responsável por ditar a lei aplicável ao caso a partir do foro competente de acordo com as normas de Direito Internacional Privado¹⁷¹.

Em outras palavras, Strenger¹⁷² também declara que a principal característica dos contratos internacionais é a vinculação a um ou mais sistemas jurídicos estrangeiros, considerando conjuntamente a possibilidade de outros elementos de estraneidade, tais como domicílio e local da sede da empresa.

Ao tratar do tema de contratos internacionais, Bastos e Kiss¹⁷³ denotam a importância do contrato internacional de compra e venda em especial – pois, a partir dessa espécie, é possível entender e saber mais das transações internacionais. Conforme explicam, o contrato internacional de compra e venda também vincula as partes e deixa claro que, quando os Estados são partes da relação jurídica, eles deixam de ser soberanos para serem tratados como meras partes contratantes, no mesmo nível dos outros sujeitos envolvidos¹⁷⁴.

Nos contratos internacionais, a vontade das partes recebe evidente mérito quando se percebe que há ordenamentos jurídicos que permitem que elas escolham a lei aplicável ao caso por meio de cláusulas específicas. Nesse modelo de contrato, a vontade das partes também não se apresenta como absoluta nos casos em que a lei escolhida for inaceitável para o sistema jurídico em que se é proposta a eventual ação¹⁷⁵.

Essa breve noção sobre contratos e contratos internacionais é aqui agregada ao cenário da transnacionalidade e do ciberespaço, o qual possui o comércio internacional como o principal agente condutor do movimento mundial. Contudo, considerando-se que os contratos possuem peculiaridades no âmbito internacional, como encarar o comércio no ciberespaço? Teriam peculiaridades que vão além das encontradas nos contratos internacionais?

No tocante ao comércio internacional no mundo virtual, há contratos específicos que possuem variações de forma, linguagem, contexto e intenção. Em primeiro lugar, destacam-se os contratos eletrônicos do *E-commerce*, que têm assumido uma posição muito mais aparente nos últimos anos. Mas, além deles, há também os contratos ditos inteligentes e autoexecutáveis, detentores de perspectiva exclusiva que merecem explicitação própria.

¹⁷¹ BASTOS, Celso Ribeiro; KISS, Eduardo Amaral Gurgel. **Contratos internacionais do comércio**. São Paulo: Saraiva, 1990, p. 3-4.

¹⁷² STRENGER, Irineu. **Contratos internacionais do comércio**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1986. P. 34.

¹⁷³ BASTOS, Celso Ribeiro; KISS, Eduardo Amaral Gurgel. **Contratos internacionais do comércio**. São Paulo: Saraiva, 1990, p. 1.

¹⁷⁴ BASTOS, Celso Ribeiro; KISS, Eduardo Amaral Gurgel. **Contratos internacionais do comércio**. São Paulo: Saraiva, 1990, p. 3.

¹⁷⁵ BASTOS, Celso Ribeiro; KISS, Eduardo Amaral Gurgel. **Contratos internacionais do comércio**. São Paulo: Saraiva, 1990, p. 6.

Com a finalidade primordial de distinguir esses dois tipos de contratos no ciberespaço, esta pesquisa optou por, preliminarmente, expor os principais pontos dos contratos eletrônicos para que depois trate em específico dos contratos inteligentes. Em relação aos primeiros, menciona-se que o *E-commerce* tem obtido inequívoco desenvolvimento durante a pandemia¹⁷⁶, que acelerou a transição para o mundo digital. Ele tem se ramificado e atingido diversos setores.

Nessa lógica, faz-se importante destacar que existem diferentes classificações de *E-commerce*, abrangendo os que foram originados no contexto das empresas e os originados a partir dos consumidores. No primeiro contexto, tem-se o *E-commerce Business to Business*¹⁷⁷ (B2B), *Business to Consumer* (B2C), *Business to Employee* (B2E), e *Business to Government* (B2G). Já os tipos advindos dos consumidores, são entendidos como *Consumer to Business*¹⁷⁸ (C2B) e *Consumer to Consumer* (C2C)¹⁷⁹.

Em síntese, o B2B envolve duas ou mais empresas privadas que criam transações compartilhadas apenas entre elas¹⁸⁰. Como principais características desse tipo de *E-commerce*, destacam-se maior conservação de compradores, alto número de transações e recorrência de receitas. Envolve desde a transferência de matéria prima, até produtos e serviços finais, como veículos e consultorias¹⁸¹.

A modalidade B2C consiste na compra e venda direta existente entre os fabricantes e/ou distribuidores para com os consumidores que irão adquirir o produto em seu formato final,

¹⁷⁶ UNCTAD. Covid-19 has changed online shopping Forever, survey shows. Press Release for use of information media. 2020/029. Disponível em <https://unctad.org/press-material/covid-19-has-changed-online-shopping-forever-survey-shows>. Acesso em 10 mar 2021.

¹⁷⁷ Tradução própria: Negócio para Negócio; Negócio para Consumidor; Negócio para Funcionário; Negócio para Governo

¹⁷⁸ Tradução própria: Consumidor para Negócio; Consumidor para Consumidor

¹⁷⁹ MENDONÇA, Herbert Garcia de. E-Commerce. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 240-251, 1 dez. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Acesso em: 07 mar. 2023, p. 244-245.

¹⁸⁰ MENDONÇA, Herbert Garcia de. E-Commerce. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 240-251, 1 dez. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Acesso em: 07 mar. 2023, p. 244.

¹⁸¹ HACKEROTT, Guilherme Barzaghi. Breve evolução histórica do E-commerce. In: HACKEROTT, Nadia Andreotti Tüchumantel (org.). **Aspectos jurídicos do E-commerce**. São Paulo: Thomson Reuters, 2021. p. 17-30, p. 25.

como é o caso da *Amazon*, por exemplo¹⁸². É um tipo de *E-commerce* comum, considerando a possibilidade de comunicação direta entre o vendedor e destinatário final¹⁸³.

Já o B2E envolve o processo de criação por parte das empresas de plataformas eletrônicas em prol da venda dos seus produtos para seus próprios funcionários, ofertando-os com um preço menor¹⁸⁴.

O *Business to Government*, também chamado de *Business to Administration*, corresponde às transações de compra e venda entre empresas e os governos e entidades públicas¹⁸⁵. Para que as empresas possam participar dessa modalidade, elas geralmente precisam se cadastrar em um sistema de fornecedores, não devem ter quaisquer tipos de pendências, e devem participar de procedimentos licitatórios¹⁸⁶.

Originadas no contexto dos consumidores, a modalidade *Consumer to Business* refere-se ao consumidor que oferece produtos para empresas, como é o caso de grandes lojas online que oferecem recompensas para os consumidores que comentem sobre o produto adquirido¹⁸⁷. A título exemplificativo, essa relação pode ser observada no website popular *Shein*, em que os consumidores ganham pontos por comentar e prestar esclarecimentos dos produtos comprados.

Por fim, a classificação *Consumer to Consumer* compreende a relação entre pelo menos dois consumidores que decidem comprar e vender entre si a partir de plataformas intermediadoras, como é o caso do Mercado Livre, OLX e E-Bay¹⁸⁸. Esses websites ficaram conhecidos por difundir tal modalidade, disponibilizando no mundo virtual um mundo seguro

¹⁸² MENDONÇA, Herbert Garcia de. E-Commerce. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 240-251, 1 dez. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Disponível em: <https://doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Acesso em: 07 mar. 2023, p. 244.

¹⁸³ HACKEROTT, Guilherme Barzaghi. Breve evolução histórica do E-commerce. In: HACKEROTT, Nadia Andreotti Tüchumantel (org.). **Aspectos jurídicos do E-commerce**. São Paulo: Thomson Reuters, 2021. p. 17-30, p. 25.

¹⁸⁴ MENDONÇA, Herbert Garcia de. E-Commerce. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 240-251, 1 dez. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/iptec/article/view/9361>. Acesso em: 07 mar. 2023, p. 244-245.

¹⁸⁵ MENDONÇA, Herbert Garcia de. E-Commerce. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 240-251, 1 dez. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/iptec/article/view/9361>. Acesso em: 07 mar. 2023, p. 244-245.

¹⁸⁶ HACKEROTT, Guilherme Barzaghi. Breve evolução histórica do E-commerce. In: HACKEROTT, Nadia Andreotti Tüchumantel (org.). **Aspectos jurídicos do E-commerce**. São Paulo: Thomson Reuters, 2021. p. 17-30, p. 26.

¹⁸⁷ Indeed Editorial Team (comp.). **What is consumer to business (C2B): definition and examples**. Definition and examples. 2023. Career development. Disponível em: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/consumer-to-business>. Acesso em: 22 mar. 2023.

¹⁸⁸ MENDONÇA, Herbert Garcia de. E-Commerce. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 240-251, 1 dez. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/iptec.v4i2.68>. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/iptec/article/view/9361>. Acesso em: 07 mar. 2023, p. 244-245.

para que consumidores conseguissem se comunicar¹⁸⁹, com possibilidade de pagamentos extras para disponibilizar anúncios diversos.

Da mesma maneira que o contrato internacional apresenta peculiaridades, o contrato eletrônico também possui singularidades. Nessa esfera do contrato, as partes geralmente estão distantes fisicamente uma da outra e contam com a simultaneidade da fase preliminar no negócio jurídico. Por ocorrer no espaço virtual, desfruta da desterritorialização e imaterialidade da execução contratual. Apesar de normalmente distantes, no contrato eletrônico as partes também manifestam suas vontades de forma simultânea, sendo a autonomia da vontade comum a essa esfera de contrato¹⁹⁰.

Adentrando ainda mais na ótica das características dos contratos eletrônicos, há de se considerar outras classificações a eles atribuídos. Os contratos no âmbito eletrônico podem ser interpessoais, intersistêmicos e interativos, dependendo da forma da manifestação da vontade.

São interpessoais, quando há interação humana para a formação do negócio jurídico através dos dispositivos eletrônicos¹⁹¹. Pode ser exemplificado a partir de comunicação construída via e-mail ou via aplicativos de mensagens instantâneas¹⁹², sendo, portanto, possível nas modalidades simultâneas (contrato celebrado em tempo real) e não simultâneas (com lapso temporal entre manifestação e aceitação de vontades)¹⁹³.

Podem ser também classificados como intersistêmicos quando se utilizam de dispositivos para traduzir e transmitir a vontade estabelecida na fase preliminar da negociação, sem interferência humana¹⁹⁴. Quer dizer, os meios de comunicação eletrônicos emitem

¹⁸⁹ HACKEROTT, Guilherme Barzaghi. Breve evolução histórica do E-commerce. In: HACKEROTT, Nadia Andreotti Tüchumantel (org.). **Aspectos jurídicos do E-commerce**. São Paulo: Thomson Reuters, 2021. p. 17-30, p. 25.

¹⁹⁰ ELIAS, Paulo Sá. **Contratos eletrônicos e a formação de vínculo**. São Paulo: Lex Editora, 2008, p. 128.

¹⁹¹ MASSI, Eva Dubrini; MASSI, Watson Maranhão. A Internet e os Contratos Eletrônicos. **Cadernos de Direito**, [S.L.], v. 6, n. 11, p. 39-48, 30 dez. 2006. Instituto Educacional Piracicabano da Igreja Metodista. <http://dx.doi.org/10.15600/2238-1228/cd.v6n11p39-48>. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/cd/article/view/649>. Acesso em: 23 mar. 2023, p. 45.

¹⁹² COELHO, Fábio Ulhoa; ALMEIDA, Marcus Elidius Michelli de (org.). **Enciclopédia Jurídica da PUCSP, tomo IV (recurso eletrônico): direito comercial - contrato eletrônico**. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018. Disponível em: https://enciclopediajuridica.pucsp.br/pdfs/contrato-eletronico_5b47e188afcd4.pdf. Acesso em: 23 mar. 2023, p. 4

¹⁹³ MASSI, Eva Dubrini; MASSI, Watson Maranhão. A Internet e os Contratos Eletrônicos. **Cadernos de Direito**, [S.L.], v. 6, n. 11, p. 39-48, 30 dez. 2006. Instituto Educacional Piracicabano da Igreja Metodista. <http://dx.doi.org/10.15600/2238-1228/cd.v6n11p39-48>. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/cd/article/view/649>. Acesso em: 23 mar. 2023, p. 45.

¹⁹⁴ MASSI, Eva Dubrini; MASSI, Watson Maranhão. A Internet e os Contratos Eletrônicos. **Cadernos de Direito**, [S.L.], v. 6, n. 11, p. 39-48, 30 dez. 2006. Instituto Educacional Piracicabano da Igreja Metodista. <http://dx.doi.org/10.15600/2238-1228/cd.v6n11p39-48>. Disponível em:

comandos automáticos por meio de uma programação realizada de forma prévia, como acontece no intercâmbio eletrônico de dados, mais conhecido *Electronic Data Interchange* (EDI) e Internet das Coisas (*Internet of Things*, IOT)¹⁹⁵.

Vale salientar que o EDI existe e é utilizada até hoje, mas era mais comum na década de 1980. Para melhor compreensão, considera-se que a diferença entre EDI e IOT consiste que, no EDI a comunicação se dá a partir de computador para computador em uma rede fechada, de forma automática, enquanto a Internet funciona em uma rede aberta e possui interferência humana¹⁹⁶.

Por fim, os contratos podem ser interativos quando ocorre a partir da manifestação da vontade de uma pessoa propagada pelo intercâmbio eletrônico de dados, na qual um dispositivo informático é responsável por enviar uma resposta de forma automática¹⁹⁷. Os contratos eletrônicos interativos são o resultado da relação entre uma plataforma programada e o consumidor, acontecendo sempre em websites¹⁹⁸, como é o caso das compras virtuais feitas no site da *Amazon*.

Independente de suas classificações e tipos, os contratos eletrônicos seguem os princípios clássicos advindos da teoria do contrato, mas contam ainda com princípios adicionais e específicos a eles. São os princípios da identificação, da autenticação, do impedimento de rejeição, da verificação e da privacidade¹⁹⁹.

O princípio da identificação consiste no fato de que as partes devem ser devidamente identificadas, de forma que todos tenham certeza de quem a outra parte é para que o contrato seja de fato formulado. O princípio da autenticação se refere às assinaturas eletrônicas dos

<https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/cd/article/view/649>. Acesso em: 23 mar. 2023, p. 45.

¹⁹⁵ COELHO, Fábio Ulhoa; ALMEIDA, Marcus Elidius Michelli de (org.). **Enciclopédia Jurídica da PUCSP, tomo IV (recurso eletrônico):** direito comercial - contrato eletrônico. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018. Disponível em: https://enciclopediajuridica.pucsp.br/pdfs/contrato-eletronico_5b47e188afcd4.pdf. Acesso em: 23 mar. 2023, p. 4 -5.

¹⁹⁶ CARR, Indira. **International trade law**. 5. ed. Abingdon: Routledge, 2014. Disponível em: https://books.google.com/books?id=0gc3AgAAQBAJ&lpg=PP1&ots=_YaSfcOYDf&dq=international%20contracts%20trade&lr&hl=pt-BR&pg=PR4#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 04 fev. 2023.

¹⁹⁷ COELHO, Fábio Ulhoa; ALMEIDA, Marcus Elidius Michelli de (org.). **Enciclopédia Jurídica da PUCSP, tomo IV (recurso eletrônico):** direito comercial - contrato eletrônico. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2018. Disponível em: https://enciclopediajuridica.pucsp.br/pdfs/contrato-eletronico_5b47e188afcd4.pdf. Acesso em: 23 mar. 2023, p. 5.

¹⁹⁸ MASSI, Eva Dubrini; MASSI, Watson Maranhão. A Internet e os Contratos Eletrônicos. **Cadernos de Direito**, [S.L.], v. 6, n. 11, p. 39-48, 30 dez. 2006. Instituto Educacional Piracicabano da Igreja Metodista. <http://dx.doi.org/10.15600/2238-1228/cd.v6n11p39-48>. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/cd/article/view/649>. Acesso em: 23 mar. 2023, p. 45.

¹⁹⁹ VENTURA, Luis Henrique. **Gestão de contratos:** internos, internacionais e eletrônicos. Bauru: Edipro, 2010, p. 71.

documentos, que confirmam propriamente as identidades das partes²⁰⁰. Nesse sentido, destaca-se que a UNCITRAL²⁰¹ editou Lei Modelo que trata sobre assinaturas eletrônicas, conferindo-lhe segurança e credibilidade para que se equivalesse a uma assinatura feita à mão²⁰².

Em relação ao princípio do impedimento de rejeição, ele alude ao fato de que uma vez que formalizam o contrato eletrônico, as partes não podem declarar a invalidade dele em razão unicamente do meio eletrônico escolhido e adotado. Além disso, o princípio da verificação prevê que o contrato eletrônico deve permanecer armazenado no mundo virtual para possíveis verificações, enquanto o princípio da privacidade defende que a relação contratual eletrônica deve ser realizada em ambiente que garanta a privacidade das comunicações e informações trocadas²⁰³.

As condições de validade dos contratos eletrônicos permanecem as mesmas do contrato em geral, incluindo, portanto, os pressupostos e requisitos do contrato já mencionados. A proposta e a aceitação do contrato eletrônico demonstram a manifestação da vontade das partes, que deve ser inequívoca no mundo virtual. Seria um simples clique no “eu aceito” o suficiente para demonstrar tal vontade?

Com a finalidade de responder esse questionamento, Amorim²⁰⁴ acredita que sim – pelo menos no tocante ao Brasil. Para o autor, não há empecilho no regulamento jurídico que impeça o reconhecimento do clique como manifestação da vontade, e, portanto, deve ser aceito quando não dotado de vícios. Esse modelo de contrato é conhecido no *E-commerce* como contrato *click-wrap*, em que a parte se depara com termos de adesão, e, dada a oportunidade de realizar a leitura deles, pode optar por aceitá-los ou não²⁰⁵.

Acerca do contrato *click-wrap*, Azeredo²⁰⁶ considera que, na prática, poucas pessoas de fato leem os termos do contrato eletrônico. Ainda que alguns contratos se baseiem no

²⁰⁰ VENTURA, Luis Henrique. **Gestão de contratos**: internos, internacionais e eletrônicos. Bauru: Edipro, 2010, p. 72.

²⁰¹ Do inglês, United Nations Commission on International Trade Law - UNCITRAL

²⁰² UNCITRAL (United Nations). United Nations. **Model Law on Electronic Signatures**. 2001. Disponível em: https://uncitral.un.org/en/texts/ecommerce/modellaw/electronic_signatures. Acesso em: 25 mar. 2023.

²⁰³ VENTURA, Luis Henrique. **Gestão de contratos**: internos, internacionais e eletrônicos. Bauru: Edipro, 2010, p. 72.

²⁰⁴ AMORIM, Fernando Sérgio Tenório de. **A autonomia da vontade nos contratos eletrônicos internacionais de consumo**. 2006. 302 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Ppgd, Ufpe, Recife, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/4616>. Acesso em: 25 mar. 2023, p. 264.

²⁰⁵ AZEREDO, João Fábio Azevedo e. **Reflexos do emprego de sistemas de inteligência artificial nos contratos**. 2014. 221 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2131/tde-12122014-150346/en.php>. Acesso em: 15 abr. 2023, p. 52

²⁰⁶ AZEREDO, João Fábio Azevedo e. **Reflexos do emprego de sistemas de inteligência artificial nos contratos**. 2014. 221 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

princípio do dever de ler do *Common Law* e exijam que antes de aceitar os termos a parte deverá ler todo o texto, isso não impede que a pessoa apenas ignore as palavras e arraste o cursor para baixo. Apesar disso, o autor²⁰⁷ adota entendimento já existente na doutrina e jurisprudência de que esses contratos são válidos e eficazes.

Ao também afirmar que esse tipo de contrato do *E-commerce* é válido, Ventura²⁰⁸ apresenta uma ressalva: os contratos *click-wrap* não devem ser utilizados em transações de cunho complexo, pois, nesse caso, a manifestação da vontade também deverá ser complexa para que deixe evidente a todos. Entende-se por contratos complexos (ou mistos) os que combinam elementos pertencentes a outros contratos²⁰⁹.

Em suma, os contratos eletrônicos possuem suas particularidades, mas não se distanciam tanto dos contratos clássicos estudados e formalizados no direito contratual. À medida que as décadas foram passando, a sociedade da informação e o direito atualizaram seus conceitos e tornaram o contrato eletrônico tão válido e eficaz quanto ao clássico. No entanto, com os contínuos avanços da tecnologia que nunca são estagnados, a atualidade apresenta novos desafios.

Com a finalidade de minimizar o envolvimento humano nas relações contratuais e suas respectivas transações, a sociedade da informação se utiliza dos meios eletrônicos para elaborar novos tipos de acordos que sejam apropriados às novas tecnologias²¹⁰. Esse é o caso dos contratos inteligentes, também conhecidos pela expressão em inglês *smart contracts*. Apesar de também existir no meio eletrônico, esses últimos não devem ser confundidos com os contratos eletrônicos.

Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2131/tde-12122014-150346/en.php>. Acesso em: 15 abr. 2023, p. 54.

²⁰⁷ AZEREDO, João Fábio Azevedo e. **Reflexos do emprego de sistemas de inteligência artificial nos contratos**. 2014. 221 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2131/tde-12122014-150346/en.php>. Acesso em: 15 abr. 2023, p. 56.

²⁰⁸ VENTURA, Luis Henrique. **Gestão de contratos: internos, internacionais e eletrônicos**. Bauru: Edipro, 2010, p. 75.

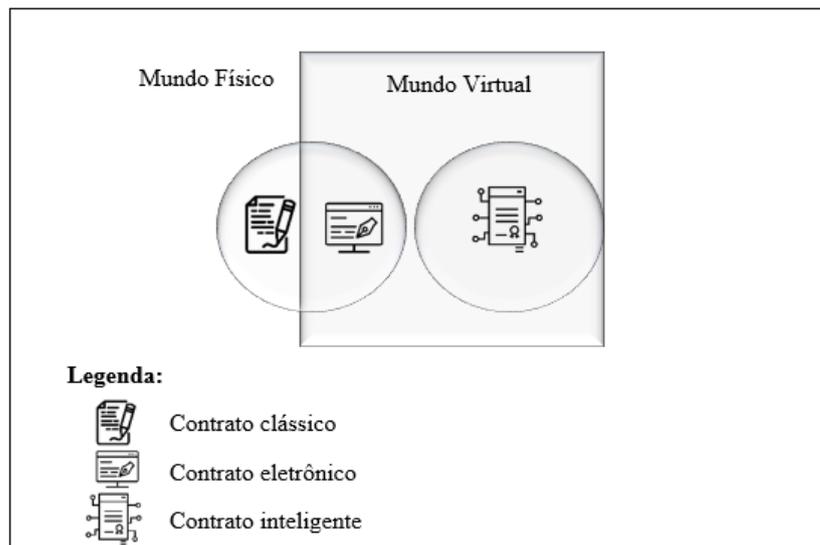
²⁰⁹ SIMÃO FILHO, Adalberto. Sistema de formação e classificação de contratos em ambiente de sociedade de informação. In: GUERRA, Alexandre Dartanhan de Mello (org.). **Estudos em homenagem a Clvis Beviláquia por ocasião do centenário do Direito Civil codificado no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Escola Paulista de Magistratura, 2018. p. 507-525. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/BibliotecaDigital/BibDigitalLivros/TodosOsLivros/Estudos-em-homenagem-a-Clovis-Bevilaqua_v.2.pdf. Acesso em: 25 abr. 2023, p. 516

²¹⁰ SAVELYEV, Alexander. Contract law 2.0: **smart** contracts as the beginning of the end of classic contract law. **Information & Communications Technology Law**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 116-134, 7 abr. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/13600834.2017.1301036>, p. 5.

Os *smart contracts* possuem uma estrutura mais complexa a partir da utilização da programação e automatização dos processos, enquanto os contratos eletrônicos não possuem toda essa profundidade. Ao elaborar uma relação entre os contratos clássicos, os contratos eletrônicos e os contratos inteligentes, considera-se que os eletrônicos são desdobramentos dos clássicos, seguindo seus preceitos, mas apresentando diferentes meios e formas.

Já os contratos inteligentes vão mais além. Eles possuem apenas um ponto em comum com os eletrônicos, qual seja que ambos os contratos coexistem no âmbito virtual. Sendo assim, visualiza-se essa relação conforme a figura a seguir:

Figura 3 – Relação entre contratos clássicos, contratos eletrônicos e contratos inteligentes



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Os *smart contracts* surgem no campo da tecnologia e do direito como esperança para uma nova realidade, já que a partir das suas próprias características, podem, em tese, oferecer aos acordos e transações um elevado nível de transparência e auditoria, auxiliando tanto nas etapas em que as tomadas de decisão são necessárias, como burocracias de negócios internacionais²¹¹.

Ao passo que os contratos eletrônicos podem produzir elementos no mundo físico tal qual o contrato clássico faz (como a impressão de recibos, por exemplo), os contratos inteligentes não conseguem existir e criar artefatos que vão além do mundo digital. Eles tratam

²¹¹ SAVELYEV, Alexander. Contract law 2.0: “smart” contracts as the beginning of the end of classic contract law. **Information & Communications Technology Law**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 116-134, 7 abr. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/13600834.2017.1301036>, p. 7.

de ativos digitais, em manifestações digitais que ocorrem na tecnologia criptografada e possuem dupla natureza, já que podem agir como documentos que regem relações contratuais, e como objeto de direito de propriedade intelectual²¹².

Em virtude do nível de complexidade dos *smart contracts*, faz-se imprescindível explorar o seu universo para que se compreenda como e onde eles estão inseridos. Afinal, como entender ativos digitais? Como entender a tecnologia criptografada? Como entender a natureza dos contratos inteligentes e como eles podem ser utilizados no presente e no futuro?

²¹² SAVELYEV, Alexander. Contract law 2.0: “smart” contracts as the beginning of the end of classic contract law. **Information & Communications Technology Law**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 116-134, 7 abr. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/13600834.2017.1301036>, p. 9.

3 O MUNDO DOS *SMART CONTRACTS*

3.1 ENTENDENDO O MUNDO DOS *SMART CONTRACTS*: CRIPTOMOEDAS, *BLOCKCHAIN* E DLT

Tendo em vista o poder que o conhecimento e a informação adquiriram com a ascensão da sociedade de informação, percebe-se que a interação humana e tecnológica se tornou uma importante característica dos últimos tempos. O acesso ao conhecimento e aos recursos tecnológicos foi amplamente disseminado, garantindo a participação e a democracia da informação. Ao passo em que a sociedade de informação trouxe novas oportunidades para incluir mais membros que desfrutassem do conhecimento, é válido destacar que se trata de uma espécie de informação que é cópia do original.

Isso é, como Tapscott e Tapscott²¹³ descrevem, a sociedade da informação transmite e movimenta apenas informações, e não valores. Os autores exemplificam que, ao enviar por e-mail um documento, o indivíduo está enviando apenas uma cópia do documento original, que permanece inalterável no local de origem. Sendo assim, por um lado, a sociedade de informação facilitou a transmissão do conhecimento de formas acessíveis e simples.

Por outro lado, ao se tratar apenas de uma informação que é cópia do original, ela se classifica como abundante, não confiável e perecível. É problemático enviar, por exemplo, dinheiro para outra pessoa através desses meios mais acessíveis, pois não se pode enviar meras cópias de dinheiro. Nesse caso, pretende-se enviar um valor particular a uma pessoa específica, de forma que essa transação seja validada²¹⁴.

Para isso, grandes intermediários, como bancos e companhias de cartão de crédito, são necessários para estabelecer o vínculo de confiança entre as partes, garantindo a identidade de quem está mandando e de quem está recebendo o valor. Esses terceiros são responsáveis pela identificação e autenticação da transação. De forma centralizada, armazenando todos os dados em um único local, esses intermediários são vulneráveis a ataques de *hackers*, além de funcionar em seu próprio tempo com suas normas e burocratizações²¹⁵.

²¹³ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. XXIV.

²¹⁴ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. XXIV.

²¹⁵ HOW the blockchain is changing money and business. Realização de Ted Talk. Roteiro: Dan Tapscott. S.L: TEDsummit, 2016. (19 min.), son., color. Disponível em:

Tapscott e Tapscott²¹⁶ defendem que a sociedade está perpassando por novas transformações e adentrando no que consideram ser a Segunda Era da Internet, a qual eles denominam como Internet do Valor. Essa Segunda Era indica novos meios para transmitir e movimentar não apenas a informação, como também a transferência de valor, de forma ampla, global e distribuída, nomeadamente através da tecnologia da *blockchain*.

A Segunda Era da Internet possui seu marco inicial em 2008, a partir do colapso e consequente crise da indústria financeira mundial, momento caracterizado pela quebra de confiança da sociedade em relação a legitimidade das instituições tradicionais²¹⁷. Inserido nesse contexto, foi publicado em outubro do mesmo ano o *White Paper*²¹⁸ de autoria do instituto Satoshi Nakamoto²¹⁹, que propunha pela primeira vez uma forma de transferência de dinheiro sem precisar de instituições financeiras como intermediários.

Para isso, o *White Paper* elabora um sistema eletrônico de transações que utiliza moedas digitais formadas a partir de assinaturas digitais a partir de um mecanismo *peer-to-peer*, ou seja, de pessoa para pessoa. Dá-se então o início de novos protocolos com regras específicas e detentoras dessas moedas virtuais, chamadas de criptomoedas. O protocolo que Nakamoto cria é o Bitcoin, com a criptomoeda de mesmo nome (BTC) – a primeira moeda virtual a existir²²⁰.

Diferentemente das moedas tradicionais, as criptomoedas não são controladas pelos Estados, e esses novos protocolos aplicam regras sob formato de rede de computação distribuída, responsáveis por assegurar a integridade dos dados envolvidos nas transações sem o envolvimento das instituições financeiras intermediárias. Nesse novo sistema, os terceiros que conferem o elemento da confiança às transações de valores não são mais necessários, e o protocolo de confiança passa a ser automatizado²²¹.

https://www.ted.com/talks/don_tapscott_how_the_blockchain_is_changing_money_and_business?utm_campaign=tedspeak&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare. Acesso em: 5 maio 2023.

²¹⁶ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. XXXIII.

²¹⁷ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 5.

²¹⁸ Relatório em branco, em português. De forma geral, os *White Papers* são estudos realizados por empresas ou organizações que promovem soluções em forma de produtos ou serviços para um problema.

²¹⁹ NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin**: a peer-to-peer electronic cash system. 31 Outubro 2008. White Paper. Disponível em: <https://nakamotoinstitute.org/bitcoin/>. Acesso em: 19 maio 2023.

²²⁰ NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin**: a peer-to-peer electronic cash system. 31 Outubro 2008. White Paper. Disponível em: <https://nakamotoinstitute.org/bitcoin/>. Acesso em: 19 maio 2023.

²²¹ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 5 e 6.

A tecnologia que proporciona esse sistema sugerido por Nakamoto é conhecida por *blockchain* (em português, seria uma cadeia de blocos). No lugar das instituições financeiras que proporcionam a confiança entre as partes de uma transação, é a *blockchain* a responsável por oferecer uma alternativa que atinge essa mesma confiança a partir da criptografia, da colaboração dos membros *peer-to-peer*, e de códigos inteligentes²²².

A *blockchain* pertence ao sistema de *Distributed Ledger Technology* – DLT, podendo ser entendido em português como a Tecnologia de Registro Distribuído. Esse sistema utiliza-se de métodos e tecnologias, como a *blockchain*, para implementar registro de dados que são mantidos em vários computadores interligados em uma rede, possibilitando o compartilhamento e sincronia dos dados registrados²²³.

Tapscott e Tapscott²²⁴ explicam que a *blockchain* possui código de fonte aberta com o alto potencial de possibilitar maior acesso para os indivíduos que queiram participar. Além disso, a *blockchain* é descentralizada, e, portanto, não armazena todos os seus dados em um único local como as instituições financeiras tradicionais o fazem. O mecanismo *peer-to-peer* é responsável por verificar e validar as transações realizadas, conferindo segurança a todas as fases por meio da criptografia.

A tecnologia da criptografia, embutida na *blockchain*, está presente de forma central em todos os seus níveis e etapas, garantindo a proteção dos usuários e a segurança da informação contida nas transações realizadas²²⁵.

De forma simplificada, a criptografia configura no processo de transformar dados para um formato cifrado e não compreensível, protegendo a confidencialidade e integridade através de algoritmos e chaves criptográficas específicas para desvendar os dados cifrados – ou seja, apenas os detentores dessa chave conseguem compreender e modificar as informações criptografadas²²⁶.

²²² TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. XXIV.

²²³ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 70.

²²⁴ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 6.

²²⁵ ZHAI, Sheping et al. Research on the Application of Cryptography on the Blockchain. **Journal Of Physics: Conference Series**, [S.L.], v. 1168, p. 032077, fev. 2019. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1168/3/032077>. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1168/3/032077/meta>. Acesso em: 20 maio 2023, p. 2.

²²⁶ CORON, Jean-Sebastien. What is cryptography? **Ieee Security & Privacy Magazine**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 70-73, 01 jan. 2006. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

Para ilustrar essa tecnologia que é fundamental no contexto da *blockchain*, Mougayar²²⁷ analisa a criptografia com a analogia de uma porta trancada que armazena a informação necessária em questão com duas fechaduras diferentes que demandam duas chaves diferentes para ser aberta: a chave pública e a chave privada.

A chave pública advém do remetente da mensagem, responsável por criptografar a informação. Por sua vez, essa informação só pode ser descriptografada pelo dono da chave privada. Nesse sentido, as chaves funcionam como assinaturas digitais que comprovam e autenticam a mensagem²²⁸. Esse modelo de criptografia com chaves públicas e privadas é conhecido pelo termo técnico de *public key infrastructure*²²⁹ (PKI), essencial na tecnologia da *blockchain*.

Sendo assim, a criptografia afere segurança à *blockchain*, sendo de fundamental importância. Por sua vez, a tecnologia da *blockchain* em específico, além da segurança ofertada através da criptografia, oferece também um registro global distribuído para os seus usuários de forma descentralizada por estar contida na DLT. Quer dizer, quando a transação é realizada dentro da *blockchain*, ela é publicada e distribuída em milhares de computadores ao redor do mundo, sem possuir uma autoridade central que controle tais dados²³⁰.

Os detentores desses milhares de computadores potentes são chamados de *miners* (mineradores, em português), e eles participam da cadeia de blocos, possuindo acesso a todas as informações e transações feitas anteriormente²³¹. Cada bloco apresenta os identificadores e registro das transações, armazenando os dados de forma cronológica e criptografada²³².

Para melhor compreensão, como exemplo²³³, tem-se como base uma das formas de atuação do protocolo do Bitcoin na *blockchain*, na qual um novo bloco é criado, hipoteticamente, a cada dez minutos. Nesse caso, os mineradores são responsáveis por resolver problemas matemáticos para encontrar a solução e validar um novo bloco, em troca de um

<http://dx.doi.org/10.1109/msp.2006.29>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1109/MSP.2006.29>. Acesso em: 08 maio 2023.

²²⁷ MOUGAYAR, William. **The Business Blockchain**: promise, practice, and application of the next internet technology. Hoboken: John Wiley And Sons, 2016, p. 12.

²²⁸ MOUGAYAR, William. **The Business Blockchain**: promise, practice, and application of the next internet technology. Hoboken: John Wiley and Sons, 2016, p. 12.

²²⁹ Tradução própria: Infraestrutura da chave pública

²³⁰ FREIRE, João Pedro. **Blockchain e smart contracts**: implicações jurídicas. Coimbra: Almedina, 2021, p. 17.

²³¹ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 7.

²³² FREIRE, João Pedro. **Blockchain e smart contracts**: implicações jurídicas. Coimbra: Almedina, 2021, p. 17.

²³³ Exemplo relacionado ao *proof-of-work*, que será explicitado mais adiante.

retorno em criptomoeda. O novo bloco validado é conectado aos anteriores, formando uma verdadeira cadeia sequenciada²³⁴.

Em consequência dessa nova forma de transmitir valores, Tapscott e Tapscott²³⁵ argumentam que o mecanismo da *World Wide Web*, responsável por organizar informações, passa a ser substituído por outro mecanismo que distribui os registros de valores de forma ampla para todas as pessoas que queiram participar. Esse novo mecanismo, denominado de *World Wide Ledger* (WWL) tem capacidade de auxiliar relatórios financeiros em nível mundial, transformando-os em auditáveis, verificáveis e pesquisáveis.

Assim, a WWL é classificada como um sistema que permite a pesquisa e a verificação de informações inseridas na *blockchain*. Esse mecanismo possibilita aos sujeitos publicar as transações realizadas, que, por sua vez, poderão ser acessadas pelas partes interessadas. A WWL confere uma forma de prestação de contas que torna desnecessária a manutenção de registros de contabilidade, pois as transações são todas salvas na *blockchain* e, portanto, podem ser sempre acessadas²³⁶.

O estudo de Arkar²³⁷ identifica seis principais benefícios relacionados a WWL e sua forma distribuída de registro na *blockchain*, a saber: a redução do custo de manutenção de registros; autenticidade das informações; foco em atividades que agregam valor; redução de fraudes; eliminação da necessidade de reconciliação; e, por fim, relatórios em tempo real.

A redução do custo de manutenção de registros é a consequência da utilização dos registros em blocos na tecnologia *blockchain*, já que o sistema reduz a necessidade de criação e manutenção de registro físico de transações. A autenticidade das informações se dá também em decorrência da *blockchain*, pois as informações contidas nela, ao contrário dos registros físicos e meramente digitais, são mais seguras e menos suscetíveis a alterações não autorizadas e fraudes²³⁸.

²³⁴ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 7.

²³⁵ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 7.

²³⁶ ARKAR, Swapan. Blockchain accounting: the disruption ahead. **The Management Accountant**, Kolkata, v. 53, n. 6, p. 73-78, jun. 2018. Mensal. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325618151_BLOCKCHAIN_TECHNOLOGY_-_AN_EXPLORATORY_STUDY_ON_ITS_APPLICATIONS. Acesso em: 28 jun. 2023, p. 76.

²³⁷ ARKAR, Swapan. Blockchain accounting: the disruption ahead. **The Management Accountant**, Kolkata, v. 53, n. 6, p. 73-78, jun. 2018. Mensal. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325618151_BLOCKCHAIN_TECHNOLOGY_-_AN_EXPLORATORY_STUDY_ON_ITS_APPLICATIONS. Acesso em: 28 jun. 2023, p. 76 - 77.

²³⁸ ARKAR, Swapan. Blockchain accounting: the disruption ahead. **The Management Accountant**, Kolkata, v. 53, n. 6, p. 73-78, jun. 2018. Mensal. Disponível em:

O foco em atividades que agregam valor consiste no fato de que, sem a necessidade de criar e manter registros físicos e digitais das transações, o foco para outras atividades é mais fácil, liberando por sua vez mais recursos em atividades distintas. A redução de fraudes está relacionada com a autenticidade das informações, já que mesmo se as informações forem alteradas de forma não autorizada, o seu rastreamento é possível através da *blockchain*. Ademais, a tecnologia inibe possíveis fraudes e elimina chance de erros²³⁹.

Ao trazer a vantagem da eliminação da necessidade de reconciliação, Arkar²⁴⁰ quer dizer que em razão das transações serem registradas e atualizadas na *blockchain* em tempo real e de forma autorizada pelas partes, não haverá qualquer tipo de desentendimentos, e, conseqüentemente, não haverá razão para lidar com uma reconciliação. Diretamente ligado a esse benefício, os relatórios em tempo real permitem a forma mais eficaz de prestação de contas que pode ser realizada a qualquer tempo pelos interessados.

Considerando esses mecanismos e características da *blockchain*, inspirados no protocolo de Nakamoto, Tapscott e Tapscott²⁴¹ traçaram em sua obra os sete princípios da concepção dessa tecnologia, que, de acordo com os autores, são capazes de explicar toda a revolução *blockchain* a qual eles defendem. Os princípios destacados são: 1) a integridade da rede; 2) potencial distribuído; 3) valor do incentivo; 4) segurança; 5) privacidade; 6) preservação de direitos; e 7) a inclusão social. Ao abordar esses princípios, os autores também destacam possíveis obstáculos e possíveis implicações, contribuindo para o contexto do tema.

O primeiro princípio da concepção da *blockchain* é a integridade da rede. Cada etapa e fase que envolva a tecnologia da *blockchain* é permeada pela integridade, que envolve os valores de honestidade, consideração pelos interesses alheios, responsabilização pelas conseqüências adquiridas e transparência nas tomadas de decisão. Caso o sujeito não aja com integridade no cenário da *blockchain*, ele põe em risco além do seu dinheiro, sua reputação²⁴².

https://www.researchgate.net/publication/325618151_BLOCKCHAIN_TECHNOLOGY_-_AN_EXPLORATORY_STUDY_ON_ITS_APPLICATIONS. Acesso em: 28 jun. 2023, p. 76.

²³⁹ ARKAR, Swapan. Blockchain accounting: the disruption ahead. **The Management Accountant**, Kolkata, v. 53, n. 6, p. 73-78, jun. 2018. Mensal. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325618151_BLOCKCHAIN_TECHNOLOGY_-_AN_EXPLORATORY_STUDY_ON_ITS_APPLICATIONS. Acesso em: 28 jun. 2023, p. 77.

²⁴⁰ ARKAR, Swapan. Blockchain accounting: the disruption ahead. **The Management Accountant**, Kolkata, v. 53, n. 6, p. 73-78, jun. 2018. Mensal. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325618151_BLOCKCHAIN_TECHNOLOGY_-_AN_EXPLORATORY_STUDY_ON_ITS_APPLICATIONS. Acesso em: 28 jun. 2023, p. 77.

²⁴¹ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world**. New York: Portfolio, 2018, p. 29.

²⁴² TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world**. New York: Portfolio, 2018, p. 30.

O obstáculo que Tapscott e Tapscott²⁴³ encontraram relacionados à integridade da rede foi o *double-spend problem*, exemplificado quando o sujeito decide transferir o mesmo dinheiro para duas pessoas diferentes ao mesmo tempo, como se existissem cópias de dinheiro. Sob o contexto da 1ª era da Internet, as terceiras partes, como plataforma de pagamentos, são responsáveis por verificar a integridade das partes e atestar que o dinheiro a ser transacionado não será mera cópia. Na Segunda Era da Internet, como garantir a integridade sem os terceiros?

A resposta mais direta para essa pergunta vem através dos mecanismos de consenso, nos quais os participantes do processo de registro distribuído entram em conformidade de forma algorítmica. O mecanismo mais conhecido na atualidade é o que Nakamoto trouxe para o Bitcoin em seu *white paper*, denominado de *Proof-of-Work* (PoW). De forma simples, o PoW consiste no trabalho e dificuldade que os mineradores possuem em desvendar um enigma matemático, em conjunto com a facilidade de verificar o resultado²⁴⁴.

Becker et al²⁴⁵ ilustram o PoW como sendo um mecanismo em que os participantes (os mineradores) optam por participar de um sistema semelhante ao de loterias, já sabendo que a chance de ganhar é diretamente proporcional ao poder computacional que cada um possui.

Eles participam do PoW na luta para desvendar o enigma, e quando o fazem, eles acabam por modificar o identificador (chamado de *hash*) do bloco para uma estrutura específica a qual todos os outros participantes possuem acesso e conseguem verificar de maneira fácil. O minerador que ganha a loteria é recompensado pelo seu trabalho e esforço com Bitcoins. Logo depois, inicia-se mais uma etapa da “loteria”, da cadeia de blocos.

Essa sequência de etapas da loteria são os blocos que são originados a partir de cada prêmio ganho, possuindo registros específicos de hora e data, que são armazenados como histórico de transações e continuam sendo registrados a cada novo bloco que surge. Cada minerador possui esse histórico, conseguindo verificar e validar que não houve qualquer modificação má intencionada²⁴⁶.

O *Proof-of-Work* pode ser visualizado da seguinte forma:

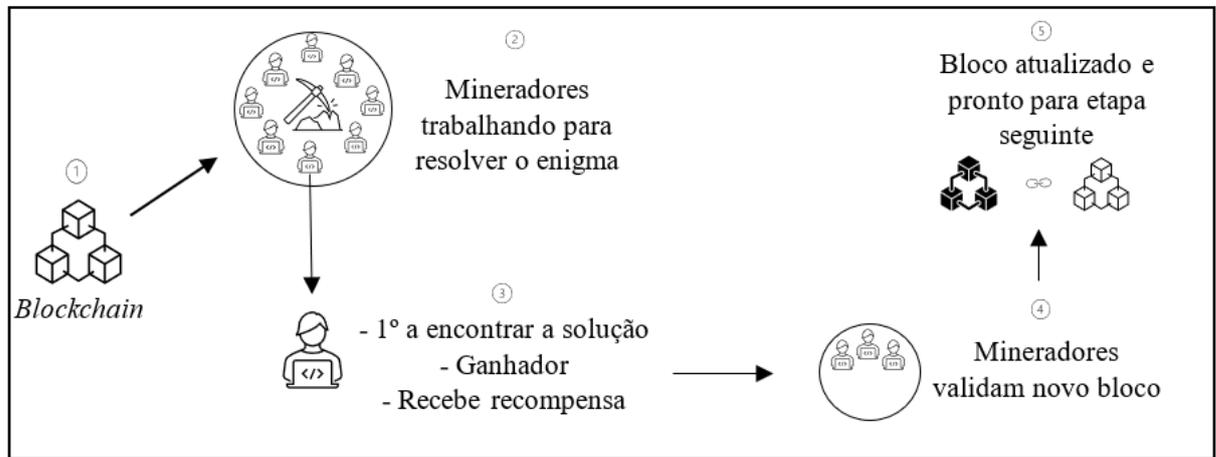
²⁴³ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 30.

²⁴⁴ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 31.

²⁴⁵ BECKER, Jörg et al. **Can We Afford Integrity by Proof-of-Work?**: scenarios inspired by the bitcoin currency. The Economics Of Information Security And Privacy, Berlin, v. 1, n. 1, p. 135-156, 2013. Springer Berlin Heidelberg. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-642-39498-0_7. Acesso em: 05 jul. 2023, p. 136.

²⁴⁶ BECKER, Jörg et al. **Can We Afford Integrity by Proof-of-Work?**: scenarios inspired by the bitcoin currency. The Economics Of Information Security And Privacy, Berlin, v. 1, n. 1, p. 135-156, 2013. Springer Berlin Heidelberg. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-642-39498-0_7. Acesso em: 05 jul. 2023, p. 136.

Figura 4 – Esquema de como funciona o mecanismo *Proof-of-Work*



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

Percebe-se que a etapa se inicia com as transações sendo distribuídas para os *nodes* na *blockchain*. Cada minerador irá então utilizar seus computadores para trabalhar e encontrar a solução do enigma do bloco. O primeiro que encontrar essa resposta irá transmitir para os demais *nodes* e eles vão validar o novo bloco criado. Então, o próximo bloco da cadeia será criado, utilizando o novo *hash* atualizado como identificador anterior²⁴⁷.

Apesar de conseguir garantir a integridade da *blockchain*, esse mecanismo de consenso não possui custos pequenos. De acordo com os estudos de Becker et al.²⁴⁸, os custos do PoW são caros tanto sob o ponto de vista econômico, como ecológico. Isso porque os mineradores precisam de máquinas computacionais poderosas para resolver os enigmas propostos pelos blocos, o que demanda eletricidade. A alta demanda da eletricidade implica em alto custo econômico e ecológico, pois, de acordo com a pesquisa, a sua pegada ecológica equivaleria a parte do tráfego aéreo comercial global.

No entanto, o *Proof of Work* não é o único mecanismo de consenso existente. Tapscott e Tapscott²⁴⁹ destacam também o mecanismo adotado por outro protocolo bastante popular, denominado de Ethereum, o qual configura como o *Proof-of-Stake* (PoS). Além dele, há também o *Proof of Activity* (PoA); o *Proof of Capacity*; e o *Proof of Storage*.

²⁴⁷ NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin**: a peer-to-peer electronic cash system. 31 Outubro 2008. White Paper. Disponível em: <https://nakamotoinstitute.org/bitcoin/>. Acesso em: 19 maio 2023.

²⁴⁸ BECKER, Jörg et al. Can We Afford Integrity by Proof-of-Work?: scenarios inspired by the bitcoin currency. *The Economics Of Information Security And Privacy*, Berlin, v. 1, n. 1, p. 135-156, 2013. Springer Berlin Heidelberg. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-642-39498-0_7. Acesso em: 05 jul. 2023, p. 153.

²⁴⁹ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 32.

Considerado como a alternativa mais sustentável, o mecanismo de consenso *Proof-of-Stake* oferece, no lugar da competição existente no PoW, uma seleção do escolhido de forma aleatória que independe do poder computacional. Assim como no PoW, o PoS também conta com recompensa em criptomoeda destinada ao vencedor aleatório para que a cadeia de blocos se atualize²⁵⁰.

No mecanismo do *Proof-of-Stake*, os participantes (também chamados de *nodes*, ou validadores), apostam um valor aleatório em criptomoeda para poder participar e liderar a *blockchain* e são escolhidos também de forma aleatória²⁵¹.

Em outras palavras, se considerarmos a *blockchain* como uma loteria, os indivíduos que possuem interesse em participar compram bilhetes, e, quanto maior a aposta com o número de bilhetes, maior a chance de ser escolhido para validar a cadeia. Caso algum participante tente modificar algo na *blockchain* sem a devida autorização, com más-intenções, eles perdem o investimento.

Utilizando-se de uma combinação dos mecanismos do *Proof of Work* e *Proof of Stake*, o *Proof of Activity* se configura como um algoritmo direcionado para identificar ameaças nos dados durante a transação²⁵². Nele, alguns participantes são selecionados, também de forma aleatória, devendo assinar a validação dos blocos com uma chave criptografada²⁵³.

Os outros dois mecanismos trazidos por Tapscott e Tapscott²⁵⁴, o *Proof of Capacity* e *Proof of Storage*, são direcionados para o armazenamento e espaço de dados. No primeiro, os *nodes* precisam possuir alto volume de espaço no *hard drive*, enquanto no segundo os participantes podem separar espaço em uma nuvem distribuída.

Todos esses mecanismos de consenso conferem à *blockchain* a integridade e os valores nela incluídos, utilizando-se de códigos matemáticos no lugar de terceiras partes. Para Tapscott

²⁵⁰ SALEH, Fahad. Blockchain without Waste: proof-of-stake. **The Review Of Financial Studies**, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 1156-1190, 7 jul. 2020. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/rfs/hhaa075>. P. 1157.

²⁵¹ THIN, Wai Yan Maung Maung *et al.* Formal Analysis of a Proof-of-Stake Blockchain. **2018 23Rd International Conference On Engineering Of Complex Computer Systems (Iceccs)**, Melbourne, v. 1, n. 1, p. 197-200, dez. 2018. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/iceccs2018.2018.00031>, p. 198.

²⁵² RAJADEVI, R. *et al.* Proof of Activity Protocol for IoMT Data Security. **Computer Systems Science And Engineering**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 339-350, 2023. Computers, Materials and Continua (Tech Science Press). <http://dx.doi.org/10.32604/csse.2023.024537>. Disponível em: <https://www.techscience.com/csse/v44n1/48049>. Acesso em: 05 jul. 2023, p. 340.

²⁵³ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world**. New York: Portfolio, 2018, p. 32.

²⁵⁴ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world**. New York: Portfolio, 2018, p. 32.

e Tapscott²⁵⁵, a integridade da *blockchain* tem repercussões sociais, políticas e econômicas, garantindo uma plataforma mais segura e confiável.

Ao continuar com os princípios da concepção da *blockchain*, Tapscott e Tapscott²⁵⁶ definem o segundo como sendo o potencial distribuído. Os estudiosos evidenciam que por não possuir uma única autoridade central que consiga controlá-la, a *blockchain* distribui seu poder e seu potencial com os indivíduos que queiram participar. Esse potencial distribuído garante a sobrevivência da *blockchain* mesmo em casos de blecaute ou interrupção do sistema.

No entendimento de Tapscott e Tapscott²⁵⁷, esse princípio da *blockchain* se apresenta como uma solução ao problema existente durante a primeira era da Internet, pois agora, na segunda era, a sociedade não depende de base central de controle para transacionar. Ao depender de terceiras partes para estabelecer transações, a sociedade corre o risco de ter seus interesses ignorados, ameaçados ou até mesmo ver outrem utilizando seus dados sem consentimento.

A tecnologia da *blockchain* garante que os custos de sobrepor os interesses dos seus participantes são tão altos que os possíveis benefícios simplesmente não seriam suficientes para justificar a ação. Os mecanismos de consenso são vistos aqui como meios que asseguram o poder e eficácia da rede. O potencial distribuído é interpretado como ferramenta ideal para conferir à sociedade mais poder e prosperidade²⁵⁸.

O terceiro princípio da concepção da *blockchain* é o valor do incentivo. No âmbito da segunda era da Internet, a maior recompensa que as partes interessadas podem obter são as criptomoedas, que possuem valores reais que incentivam a participação, dedicação e boa-fé dos *nodes*. Os que agem de forma correta e esperada pelos protocolos são recompensados e requer que todos cuidem em conjunto da cadeia de blocos²⁵⁹.

O valor do incentivo pode ser facilmente observado na prevenção de ataques Sybil elaborada no protocolo do Bitcoin, considerando a possibilidade de os participantes agirem de forma egoísta. Essa forma de ataque consiste na falsificação de identidade dos *nodes*, que

²⁵⁵ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 33.

²⁵⁶ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 33.

²⁵⁷ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 34.

²⁵⁸ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 34 e 35.

²⁵⁹ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 35.

podem fingir ser duas ou mais pessoas diferentes. Os ataques Sybil agredem diretamente a integridade do sistema, assim como a reputação dos participantes, pois as transações se tornam vulneráveis²⁶⁰.

Tapscott e Tapscott²⁶¹ demonstram a prevenção desses ataques da seguinte forma:

Assim, Satoshi programou o código-fonte de modo que, independentemente do grau de egoísmo das pessoas, suas ações beneficiariam o sistema como um todo e se acumulariam em suas reputações, independentemente de como elas escolhessem se identificar. Os requisitos de recursos do mecanismo de consenso, combinados com bitcoins como recompensa, poderiam obrigar os participantes a fazerem a coisa certa, tornando-os confiáveis no sentido de que seriam previsíveis. Os ataques Sybil seriam economicamente inviáveis²⁶².

Isso significa que, nessa configuração, ainda que agindo em razão de seu próprio interesse, o indivíduo acaba beneficiando o sistema. Com os recursos necessários e os incentivos certos, acredita-se que as pessoas irão agir de boa-fé, tornando todo o sistema mais confiável.

O quarto princípio da *blockchain* é a segurança. Esse conceito traz a ideia de que medidas de segurança são imbuídas por toda a rede da tecnologia, o que resulta em elementos fundamentais para todo o conceito da *blockchain*, como confidencialidade e autenticidade. A criptografia adotada por todos os participantes da *blockchain* evidencia o nível de segurança requerido, pois é um elemento chave que não pode ser desprezado²⁶³.

Outro ponto importante para o conceito de segurança é que, quanto mais longa a cadeia de blocos for, mais segura ela é considerada. Isso porque qualquer violação que seja tentada, irá precisar modificar todos os dados e identificadores por toda a extensão da *blockchain*, o que implicaria em maior poder computacional, e, por consequência, essa dificuldade de *hackear* inibiria possíveis indivíduos de o fazer²⁶⁴.

²⁶⁰ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 36.

²⁶¹ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 36.

²⁶² Tradução própria do original: “So Satoshi programmed the source code so that, no matter how selfishly people acted, their actions would benefit the system overall and accrue to their reputations, however they chose to identify themselves. The resource requirements of the consensus mechanism, combined with bitcoins as reward, could compel participants to do the right thing, making them trustworthy in the sense that they were predictable. Sybil attacks would be economically unviable”.

²⁶³ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 39.

²⁶⁴ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 41.

Essa ótica auxilia o entendimento que, num mundo com constantes transformações da Internet, tanto positivas quanto negativas, a sociedade precisa de uma base segura para realizar suas transações. Quanto aos possíveis pontos negativos que surgem com as duas eras da Internet, podem ser citados o *hacking* de dados, a falsificação de identidade, os crimes cibernéticos e demais fatores digitais vulneráveis que afetem os dados em geral²⁶⁵.

O quinto princípio relacionado à concepção da *blockchain* é a privacidade, principalmente no que diz respeito aos dados pessoais dos participantes. Além de princípio, a privacidade também é considerada oficialmente como direito humano desde 1992, com o Pacto Internacional sobre os Direitos Cívicos e Políticos (PIDCP)²⁶⁶, aprovado em 1966 pela Assembleia Geral das Nações Unidas (AGNU), constituindo-se como um dos instrumentos da Carta Internacional de Direitos Humanos. Desde o advento da Internet, os dados passaram a ficar mais vulneráveis, tendo em vista seu importante papel como ferramenta para os setores públicos e privados.

Nesse sentido, a privacidade na *blockchain* é completamente assegurada em razão da não necessidade de requisitos de identificação dos participantes. Isso é, para participarem, os indivíduos não precisam dispor de seu nome, endereço físico ou digital ou outras informações pessoais²⁶⁷. No lugar disso, eles possuem *Wallets*, ou, em português, carteiras de criptomoedas com criptografia.

Ao contrário do que se imagina, as carteiras de criptomoedas não funcionam como as carteiras tradicionais, que servem apenas para armazenar o dinheiro. No âmbito da *blockchain*, as carteiras são *softwares* que possibilitam a criação de contas dos indivíduos com a utilização da criptografia e permitem as transações, registrando as chaves públicas e privadas para ter acesso à criptomoeda em questão²⁶⁸.

Para Tapscott e Tapscott²⁶⁹, a não necessidade de dispor de informações pessoais reside no fato de que a *blockchain* não precisa dos dados pessoais, pois, ao contrário de outras

²⁶⁵ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 39 e 41.

²⁶⁶ Art. 17. BRASIL. Decreto nº 592, de 06 de julho de 1992. **Pacto Internacional Sobre Direitos Cívicos e Políticos**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0592.htm. Acesso em: 05 jun. 2023.

²⁶⁷ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 39 e 41.

²⁶⁸ SURATKAR, Saurabh; SHIROLE, Mahesh; BHIRUD, Sunil. Cryptocurrency Wallet: a review. **2020 4Th International Conference On Computer, Communication And Signal Processing (Iccosp)**, [S.L.], v. [], n. [], p. 1-7, 28 set. 2020. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/icccsp49186.2020.9315193>.

²⁶⁹ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 42.

empresas digitais, ela não precisa comercializar os dados para promover outros produtos. A única coisa que a *blockchain* necessita é de uma forma de identificar as partes e transações, o que ela faz por meio das carteiras de criptomoeda.

Nos casos das *blockchains* públicas, abertas e transparentes para os indivíduos que se interessarem, as identidades dos usuários são protegidas por pseudônimos. Para que os dados de identificação sejam de fato descobertos, seria preciso uma análise avançada dos dados e transações a partir de uma triangulação para localizar o dono da carteira²⁷⁰. É a forma autêntica em que a transparência encontra a privacidade.

O princípio da privacidade na *blockchain* também procura interromper a espionagem de dados digitais, promovendo a detenção e controle dos dados pessoais aos próprios indivíduos. Nesse quesito, Tapscott e Tapscott²⁷¹ defendem que utilizando a tecnologia da *blockchain*, cada indivíduo possui seu avatar digital, que por sua vez, é responsável por proteger e controlar as suas informações pessoais. Eles explicitam que: “Trata-se de uma mudança de big data para dados privados. Chamem isso de ‘pequenos dados’”²⁷².

Diretamente relacionado ao quinto princípio, o sexto princípio da concepção da *blockchain* é a preservação de direitos. Refere-se à proteção dos direitos que são inerentes aos indivíduos, incluindo não apenas a privacidade aqui, como também liberdade de expressão, e reputação por exemplo. Ao passo que a primeira era da Internet trouxe meios de exercer esses direitos no mundo digital, ela também trouxe certas vulnerabilidades²⁷³.

Em outros termos, Tapscott e Tapscott²⁷⁴ esclarecem que a primeira era da Internet trouxe novas formas para efetivar os direitos de propriedade. Eles destacam que foi nesse período em que a sociedade começou a aplicar o Código Uniforme do Comércio no âmbito digital para as matérias já existentes no mundo físico. No entanto, as transações comerciais ainda necessitavam de terceiras partes que podiam agir de forma arbitrária, atrasando todo o processo, por exemplo.

²⁷⁰ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 44.

²⁷¹ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 45.

²⁷² Tradução própria do original: “It’s a shift from big data to private data. Call it ‘little data’”. TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 45.

²⁷³ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 45.

²⁷⁴ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 45.

Já a Segunda Era da Internet, com o advento da *blockchain*, surge a capacidade de garantir a titularidade de direitos, atestando o patrimônio de criptoativos e transformando as transações em imutáveis e irrevogáveis. A *blockchain* só permite que o indivíduo invista e transacione suas próprias moedas, evitando a venda de algo que a pessoa não possui ou que não possua os direitos de propriedade intelectual²⁷⁵.

Tapscott e Tapscott²⁷⁶ afirmam que a preservação de direitos e sua aplicação precisam começar pelo esclarecimento dos direitos, possibilitando a participação igualitária de todos. Não é suficiente que a tecnologia da *blockchain* apresente ferramentas para a preservação, pois os próprios indivíduos precisam ser educados sobre os direitos que possuem. Em conjunto com a tecnologia disponível, a sociedade na segunda era da Internet tem o potencial de florescer.

Por fim, o sétimo princípio da concepção da *blockchain* consiste na inclusão social. Durante toda a obra, Tapscott e Tapscott²⁷⁷ conseguem relacionar a tecnologia da *blockchain* com a sociedade, deixando claro que com ela, a inclusão social é possível e tem o potencial de melhorar também a economia. Com a redução de barreiras proporcionada pela *blockchain*, a participação da sociedade aumenta e origina plataformas para o que os autores denominam de capitalismo distribuído.

Segundo Tapscott e Tapscott²⁷⁸, a maior participação da sociedade na *blockchain* pode ser visualizada através do fato de que qualquer pessoa que tenha um telefone celular e tenha interesse em fazer parte da cadeia de blocos, pode o fazer e ser parte da economia e do comércio. Não é necessário que o indivíduo tenha um supercomputador, ou que tenha um bom crédito em bancos, ou nem mesmo precisa ter contas em bancos – com a *blockchain*, os usuários podem atingir mais resultados com um menor custo.

Tendo em vista os conceitos básicos acerca da tecnologia da *blockchain*, seu propósito e implicações no cenário atual, faz-se imperioso tratar também dos seus principais protocolos. De acordo com a *Coinbase*²⁷⁹, os protocolos são importantes para organizar as regras e o

²⁷⁵ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 46.

²⁷⁶ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 48 e 49.

²⁷⁷ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 49.

²⁷⁸ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. 50.

²⁷⁹ COINBASE. **O que é um protocolo?** [2023]. Disponível em: <https://www.coinbase.com/pt/learn/crypto-basics/what-is-a-protocol>. Acesso em: 08 jul. 2023.

compartilhamento de dados, auxiliando a estruturação da *blockchain*. É a partir dessa estrutura oferecida pelos protocolos que as criptomoedas conseguem ser descentralizadas.

No caso do protocolo do Bitcoin, as regras contidas nas ideias do *White Paper* de Nakamoto estruturam todo o sistema, prevendo todo o funcionamento da *blockchain*, incluindo a forma de validação e as recompensas com a criptomoeda em Bitcoin. Além desse protocolo específico, outros surgiram desde então, com suas próprias criptomoedas, como é o caso do Ethereum, Tether, Cardano, Dodgecoin entre outros²⁸⁰.

Os principais protocolos na *blockchain* e também mais conhecidos, são o Bitcoin e o Ethereum. São considerados por muitos como dois lados da mesma moeda no que tange o aspecto de lidar com criptomoeda que funcionam meramente como moeda virtual. No entanto, Tapscott e Tapscott²⁸¹ destacam que o Ethereum vai além da proposta do Bitcoin.

O protocolo Ethereum foi arquitetado para lidar com transações e possibilitar os aplicativos distribuídos (DApps, do inglês *distributed applications*), com aplicações descentralizadas. É nesses aplicativos que o Ethereum se destaca, pois no núcleo dos DApps reside o *software* denominado de *smart contracts*²⁸², os contratos inteligentes mencionados no capítulo anterior desta pesquisa.

Apesar de não ser o único protocolo existente que lida com os *smart contracts*, pois hoje já existem outros como o Cardano e o Polkadot, o protocolo Ethereum apresenta uma linguagem de programação específica criada e incorporada para criar os contratos inteligentes, chamada de *Solidity*. Além disso, os *smart contracts* por si só apresentam muitas outras possibilidades, como é discorrido adiante.

3.2 SMART CONTRACTS: CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS

Sabe-se que os *smart contracts* existem no âmbito virtual e são partes importantes de alguns protocolos inseridos na tecnologia da *blockchain*. No entanto, a tarefa de apresentar um único conceito específico do que eles seriam se torna impossível, tendo em vista a amplitude de considerações que são feitas acerca deles por estudiosos tanto da área da Ciência da Computação, quanto pela área do Direito.

²⁸⁰ COINBASE. **O que é um protocolo?** [2023]. Disponível em: <https://www.coinbase.com/pt/learn/crypto-basics/what-is-a-protocol>. Acesso em: 08 jul. 2023.

²⁸¹ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world.** New York: Portfolio, 2018, p. XXXII.

²⁸² TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world.** New York: Portfolio, 2018, p. XXXII.

Apesar de ainda muito discutido atualmente, o termo *smart contracts* foi primeiramente concebido por Nick Szabo nos anos 90, antes mesmo da “revolução da *blockchain*”²⁸³. De acordo com Szabo²⁸⁴, os *smart contracts* podem ser entendidos como “um protocolo de transação informatizado que executa os termos de um contrato”, ou, como o mesmo autor define em seu outro estudo, eles podem ser entendidos da seguinte forma:

Eu chamo esses novos contratos de "inteligentes" porque eles são muito mais funcionais do que seus ancestrais inanimados escritos em papel. O uso de inteligência artificial não está implícito. Um contrato inteligente é um conjunto de promessas, especificadas em formato digital, incluindo protocolos nos quais as partes cumprem essas promessas²⁸⁵.

Ao admitir que o contrato clássico é a maneira mais tradicional de formalizar relações entre sujeitos, Szabo desdobra o seu conceito para criar o contrato inteligente em razão da necessidade da sociedade se adaptar à era do ciberespaço. É por esse motivo que ele coloca o termo contrato, destacando que a parte do “inteligente”, ao contrário do que muitos pensam, em nada se relaciona com a inteligência artificial (IA).

Também acerca da palavra inteligente, De Caria²⁸⁶ afirma que apesar de Szabo não ter incluído a perspectiva da inteligência artificial em seus estudos de *smart contracts*, há pesquisas que visam um contrato inteligente baseado na plataforma da IA. Porém, o autor destaca que nos conceitos mais partilhados, os pesquisadores concordam com o fato de o contrato ser inteligente uma vez que eles aplicam e reforçam as linhas de códigos dos computadores.

É nesse sentido que Hingley e Robinson²⁸⁷ definem os *smart contracts* como sendo trechos de códigos computacionais responsáveis pelo monitoramento, execução e cumprimento de acordos. Os autores ainda acrescentam que a ideia por trás dos contratos inteligentes segue

²⁸³ Revolução da Blockchain: termo utilizado em referência à obra: TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world.** New York: Portfolio, 2018.

²⁸⁴ SZABO, Nick. **Smart Contracts.** 1994. Disponível em: <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>. Acesso em: 10 jul. 2023. Tradução própria do original: “[A smart contract] is a computerized transaction protocol that executes the terms of a contract”

²⁸⁵ SZABO, Nick. **Smart Contracts: building blocks for digital markets.** Building Blocks for Digital Markets. 1996. Disponível em: https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html. Acesso em: 10 jul. 2023. Tradução própria do original: “I call these new contracts ‘smart’, because they are far more functional than their inanimate paper-based ancestors. No use of artificial intelligence is implied. A smart contract is a set of promises, specified in digital form, including protocols within which the parties perform on these promises”.

²⁸⁶ CARIA, Riccardo de. Definitions of Smart Contracts: between law and code. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms.** Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 23.

²⁸⁷ HINGLEY, Tom; ROBINSON, Andy. **A smart new world: blockchain and smart contracts.** blockchain and smart contracts. 2016. Lexology. Disponível em: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=3937c417-f5de-4a73-b030-09e1fa5301fd>. Acesso em: 10 jul. 2023.

o raciocínio do contrato clássico, no qual utiliza o preceito determinista de que “Se X acontecer, faça Y”, sendo a principal diferença entre os contratos a forma em que se apresentam.

Tai²⁸⁸ completa essa definição dos contratos inteligentes, afirmando que eles também possuem capacidade de invocar recursos físicos para fazer valer a obrigação contida nas cláusulas. Para o autor, uma das principais vantagens dos *smart contracts* é a automatização da execução das obrigações, pois uma vez confirmado e inicializado, o contrato, em regra, não sofre alterações por meio de intervenção humana.

Sob outra perspectiva, a partir da funcionalidade dos contratos inteligentes, outro conceito por parte de Cong e He²⁸⁹ destaca a execução dos termos do contrato no âmbito do consenso descentralizado em conjunto com a tecnologia da *blockchain*. Conforme os autores, o consenso descentralizado é a chave do conceito dos *smart contracts*, pois é ele o fator que elimina as partes intermediárias e as resoluções tradicionais com intervenção humana, como resoluções de casos em tribunais.

A opinião de De Caria²⁹⁰ coincide com essa definição, destacando que quando as pesquisas tratam de contratos inteligentes sem envolvimento da inteligência artificial, elas necessariamente se referem ao campo dos *smart contracts* descentralizados. Além disso, o autor consegue resumir as mais variadas definições dessa modalidade de contratos ao conceituá-los como:

Portanto, podemos definir contrato inteligente descentralizado como qualquer acordo digital que seja (a) escrito em código de computador (portanto, um software), (b) executado em blockchain ou DLTs semelhantes (portanto, descentralizado) e (c) executado automaticamente sem necessidade de intervenção humana (consequentemente, inteligente)²⁹¹.

²⁸⁸ TAI, Eric Tjong Tjin. Force Majeure and Excuses in Smart Contracts. *Ssrn Electronic Journal*, [S.L.], p. 1-20, 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3183637>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3183637>. Acesso em: 10 jul. 2023, p. 3 e 4.

²⁸⁹ CONG, Lin William; HE, Zhiguo; ZHENG, Jingtao. Blockchain Disruption and Smart Contracts. *Ssrn Electronic Journal*, [S.L.], p. 1-48, 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2985764>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2985764>. Acesso em: 10 jul. 2023, p. 8.

²⁹⁰ CARIA, Riccardo de. Definitions of Smart Contracts: between law and code. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 24.

²⁹¹ CARIA, Riccardo de. Definitions of Smart Contracts: between law and code. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). *The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms*. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 24. Tradução própria do original: “Hence, we can define decentralized smart contract as any digital agreement which is a) written in computer code (thus, a piece of software), B) run on blockchain or similar DLTs (thus, decentralized), and c) automatically executed without any need for human intervention (thus, smart).”

Tal conceituação elaborada por De Caria parece ser uma das que mais contempla as características dos contratos inteligentes tratados nesta pesquisa. Logo, os *smart contracts* aqui estudados são os descentralizados, dentro da *blockchain*.

Acerca da nomenclatura dos *smart contracts*, é necessário mencionar que em alguns estudos eles se apresentam como contratos autoexecutáveis ou contratos autônomos. Isso porque os pesquisadores consideram as características de executar as cláusulas sem intervenção humana de terceiros tão importantes que eles assumem a característica como título. Nesse mesmo sentido, eles consideram o fato de não precisar de nenhuma autoridade central como autonomia.

No entanto, a presente pesquisa adota apenas *smart contracts* e contratos inteligentes como termos intermutáveis em razão da expressão em português ser literalmente a tradução de como essa forma de contrato é tratado na literatura estrangeira, que, por sua vez, é popular no âmbito acadêmico. Além disso, considera-se elementar não denominar esses contratos através de características que podem ser consideradas relativas.

Após entender as definições de *smart contracts*, é importante reconhecer que eles possuem como objetivos gerais: satisfazer as obrigações contratuais, como é o caso de um pagamento de uma pessoa à outra; minimizar tanto a violação de contrato intencional quanto acidental, e reduzir também a necessidade de terceiros que funcionam como intermediários que conferem confiança às partes²⁹².

Uma tarefa importante dos contratos inteligentes atribuída por Szabo²⁹³ é a boa comunicação dos pequenos detalhes da transação que eles irão ser responsáveis por executar para as partes. Ao contrário do simples contrato eletrônico digital que, por exemplo, possui ações escondidas, os *smart contracts* são transparentes e contêm todos os detalhes das transações.

Para melhor assimilar a afirmação de Szabo, considera-se o caso hipotético, mas comum, de uma pesquisa online de um produto X no site de compras. A loja não avisa ao indivíduo, mas mesmo que ele não realize a compra de X, ela irá dispor de anúncios desse produto posteriormente na intenção de convencer a compra.

²⁹² SZABO, Nick. **Smart Contracts**. 1994. Disponível em: <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html>. Acesso em: 10 jul. 2023.

²⁹³ SZABO, Nick. Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. **First Monday**, [S.L.], v. 2, n. 9, set. 1997. University of Illinois Libraries. <http://dx.doi.org/10.5210/fm.v2i9.548>. Disponível em: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548>. Acesso em: 10 jul. 2023. Versão HTML.

De maneira semelhante, caso o indivíduo acabe realizando a compra, o site de compras não especifica quais dados do cliente estão sendo armazenados, e nem com quem eles serão compartilhados – dados sobre o produto, data, hora da compra, gostos, informações pessoais, entre outros. Esse tipo de situação apresenta o que é considerado como “risco moral”, pois, se a loja expusesse esses pequenos detalhes, o cliente pode desistir do contrato durante a fase de execução²⁹⁴.

Em contrapartida, os *smart contracts* armazenam e transmitem todas as fases da execução do contrato, facultando para os indivíduos que se interessarem, a possibilidade de acompanhamento. Para isso, os contratos inteligentes possuem como objetivo específico a observação do desempenho do contrato, permitindo que as partes se observem de maneira clara²⁹⁵.

Visando esclarecer o que ele quer dizer, Szabo²⁹⁶ compara a sua ideia inicial de *smart contracts* à ideia de funcionamento das máquinas de vendas automáticas, já existentes desde o século passado. Com um mecanismo simples, a máquina de venda dispõe dos produtos que se pretende vender, com informações de compra, e local específico para que o interessado coloque a quantia necessária. De forma automatizada, a máquina reconhece o valor pago pelo produto específico, libera o troco caso necessário, e possibilita que o indivíduo recolha o produto comprado.

Werbach e Cornell²⁹⁷ titulam de humilde a comparação de Szabo com a máquina de vendas automática, pois essencialmente ela contém apenas dois mecanismos: lidar com o dinheiro/produto; e oferecer segurança para que os indivíduos que não realizem o pagamento não consigam acessar os produtos de maneira simples. O custo de quebrar a máquina para adquirir os produtos seria muito maior do que o valor da possível recompensa obtida.

²⁹⁴ SZABO, Nick. Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. **First Monday**, [S.L.], v. 2, n. 9, set. 1997. University of Illinois Libraries. <http://dx.doi.org/10.5210/fm.v2i9.548>. Disponível em: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548>. Acesso em: 10 jul. 2023. Versão HTML.

²⁹⁵ SZABO, Nick. Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. **First Monday**, [S.L.], v. 2, n. 9, set. 1997. University of Illinois Libraries. <http://dx.doi.org/10.5210/fm.v2i9.548>. Disponível em: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548>. Acesso em: 10 jul. 2023. Versão HTML.

²⁹⁶ SZABO, Nick. Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. **First Monday**, [S.L.], v. 2, n. 9, set. 1997. University of Illinois Libraries. <http://dx.doi.org/10.5210/fm.v2i9.548>. Disponível em: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548>. Acesso em: 10 jul. 2023. Versão HTML.

²⁹⁷ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 323.

Apesar de Szabo²⁹⁸ indicar que os *smart contracts* vão além desses mecanismos apresentados nas máquinas de vendas automáticas, pois propõe a incorporação de contratos nos variados tipos de propriedade, Werbach e Cornell²⁹⁹ atestam que o projeto inicial dos contratos inteligentes não exigia uma tecnologia avançada, mas já estava à frente de seu tempo.

Foi apenas com o desenvolvimento do Bitcoin e o avanço da tecnologia da *blockchain* que a visão de Szabo tomou forma de fato. A criptografia era prevista desde o projeto inicial, mas a época não continha uma tecnologia que garantisse a transferência de valor ou sua aplicação – o que foi assegurado com a *blockchain* e todas suas características descentralizadas³⁰⁰.

Portanto, a tecnologia da *blockchain* disponibilizou a possibilidade de os *smart contracts* adquirirem ampla difusão por meio do fato que, quando armazenados na *blockchain*, os contratos não podem ser modificados sem que as partes assim intencionem³⁰¹.

Werbach e Cornell³⁰² concebem os *smart contracts* como um projeto ainda maior do que o Bitcoin, dado que os contratos conseguem transformar o registro estático em um sistema dinâmico que consegue executar a lógica comercial contida nos acordos contratuais. Isso é, os contratos inteligentes lidam com a entrada de criptomoedas e com a saída de efeitos baseadas especificamente nas condições do código elaborado³⁰³.

Para Tapscott e Tapscott³⁰⁴, a sociedade pode utilizar a tecnologia de forma estratégica através dos *smart contracts* em várias esferas diferentes de produtos e serviços com maior inclusão social. Na visão dos autores, cada fase em que se implemente os contratos inteligentes

²⁹⁸ SZABO, Nick. Formalizing and Securing Relationships on Public Networks. **First Monday**, [S.L.], v. 2, n. 9, set. 1997. University of Illinois Libraries. <http://dx.doi.org/10.5210/fm.v2i9.548>. Disponível em: <https://firstmonday.org/ojs/index.php/fm/article/view/548>. Acesso em: 10 jul. 2023. Versão HTML.

²⁹⁹ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 323 e 324.

³⁰⁰ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 330.

³⁰¹ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 42.

³⁰² WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 331.

³⁰³ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 42.

³⁰⁴ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world**. New York: Portfolio, 2018, p. LIV.

descentralizados, há o potencial de redução de custos e diminui a necessidade de terceiros nas operações, aumentando a produtividade, segurança e privacidade.

Sabe-se que os *smart contracts* possuem linguagem codificada específica, com características extras advindas da tecnologia da *blockchain*, mas resta entender como eles funcionam de fato, suas etapas de funcionamento e o que fazer para iniciar um contrato inteligente descentralizado.

Em conformidade com os estudos de Clément³⁰⁵, os *smart contracts* possuem três elementos básicos: o mecanismo de acionar o gatilho; a extração de informação fora da *blockchain*; e a entrega de um produto ou serviço.

Para ilustrar esses elementos, o autor supõe o caso de uma empresa C que oferece um serviço S a uma pessoa P por meio de *smart contract*, no qual se as condições X e Y forem realizadas, o contrato inteligente é acionado e envia o pagamento automático de E Euros. Ou seja, o *smart contract* só será iniciado quando alguém iniciar o processo, acionando o gatilho³⁰⁶.

Em um cenário que contém uma *blockchain* que não necessita de permissão específica, o indivíduo pode localizar o *software* e realizar o *download* a partir das fontes públicas. A modalidade de criptografia utilizada é a *public key infrastructure* (PKI), que envolve as chaves públicas e privadas³⁰⁷.

Com um endereço único criado, uma chave pública é gerada e publicada no sistema para todos os outros participantes terem acesso, enquanto a *blockchain* gera a chave privada para o indivíduo em questão. Caso o indivíduo queira dar início efetivo a alguma transação no *smart contract*, a mensagem de inicialização é enviada de maneira criptografada (através da chave privada) para todos os participantes³⁰⁸.

³⁰⁵ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 279.

³⁰⁶ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 279

³⁰⁷ CHAMBER OF DIGITAL COMMERCE. **Smart Contracts: 12 use cases for business & beyond**. S.L: Chamber Of Digital Commerce, 2016. 56 p. Escrito pela Smart Contracts Alliance em colaboração com Deloitte. Disponível em: <https://www.readkong.com/page/smart-contracts-12-use-cases-for-business-beyond-5816618>. Acesso em: 12 jul. 2023, p. 12.

³⁰⁸ CHAMBER OF DIGITAL COMMERCE. **Smart Contracts: 12 use cases for business & beyond**. S.L: Chamber Of Digital Commerce, 2016. 56 p. Escrito pela Smart Contracts Alliance em colaboração com Deloitte. Disponível em: <https://www.readkong.com/page/smart-contracts-12-use-cases-for-business-beyond-5816618>. Acesso em: 12 jul. 2023, p. 12.

Consoante a anatomia do *smart contract*³⁰⁹, esse modelo de contrato possui seis principais etapas: identificação do acordo; estabelecimento de condições do contrato; codificação da lógica comercial; encriptação e *blockchain*; execução e processamento; e, por fim, atualizações da rede.

A identificação do acordo acontece quando os indivíduos encontram uma oportunidade para cooperar e receber os resultados desejados, tornando-os partes da relação. Nessa etapa, as partes discutem intenções e processos da área comercial, incluindo transações de ativos, transferências de direitos³¹⁰ e outras opções de áreas diferentes, como área da saúde e governamental.

Com o acordo sendo identificado, as partes podem estabelecer as condições necessárias, com as possíveis formas de acionar o gatilho para iniciar os *smart contracts*, podendo se dar entre as próprias partes ou por condições externas, como quando certo evento natural acontecer. Inclusive, pode ser estabelecido que os contratos sejam iniciados em feriados ou eventos específicos³¹¹.

A terceira etapa envolve a codificação da lógica comercial pretendida. É a etapa referente a criação das linhas do código do *smart contract* que expressem exatamente o que foi acordado, com a previsão das condições e consequências necessárias para a aplicação efetiva do contrato. Em seguida, com o código pronto, ele é transferido para a *blockchain*, passando pelo processo de criptografia, que permite a autenticação e verificação entre as partes do acordo e os dados do *smart contract*³¹².

A quinta etapa consiste na interação de fato com a *blockchain*, incluindo a execução e o processamento dos dados. Isso é, quando o método de consenso adotado chega à conclusão de que os dados são autênticos e os verificam, é que o *smart contract* é escrito e salvo em um

³⁰⁹ CHAMBER OF DIGITAL COMMERCE. **Smart Contracts: 12 use cases for business & beyond.** S.L: Chamber Of Digital Commerce, 2016. 56 p. Escrito pela Smart Contracts Alliance em colaboração com Deloitte. Disponível em: <https://www.readkong.com/page/smart-contracts-12-use-cases-for-business-beyond-5816618>. Acesso em: 12 jul. 2023, p. 12.

³¹⁰ CHAMBER OF DIGITAL COMMERCE. **Smart Contracts: 12 use cases for business & beyond.** S.L: Chamber Of Digital Commerce, 2016. 56 p. Escrito pela Smart Contracts Alliance em colaboração com Deloitte. Disponível em: <https://www.readkong.com/page/smart-contracts-12-use-cases-for-business-beyond-5816618>. Acesso em: 12 jul. 2023, p. 12.

³¹¹ CHAMBER OF DIGITAL COMMERCE. **Smart Contracts: 12 use cases for business & beyond.** S.L: Chamber Of Digital Commerce, 2016. 56 p. Escrito pela Smart Contracts Alliance em colaboração com Deloitte. Disponível em: <https://www.readkong.com/page/smart-contracts-12-use-cases-for-business-beyond-5816618>. Acesso em: 12 jul. 2023, p. 12.

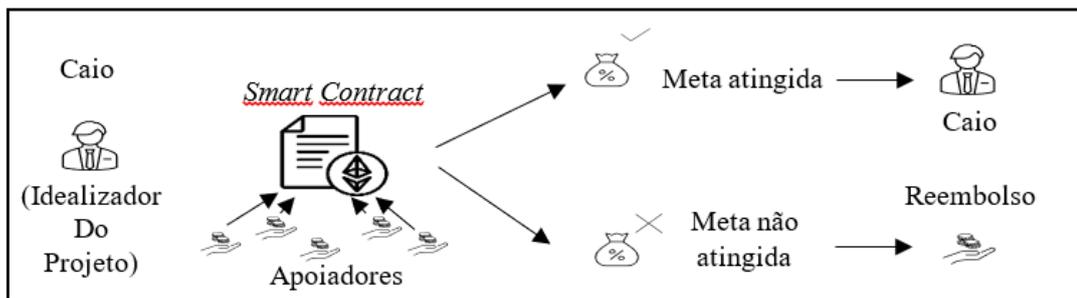
³¹² CHAMBER OF DIGITAL COMMERCE. **Smart Contracts: 12 use cases for business & beyond.** S.L: Chamber Of Digital Commerce, 2016. 56 p. Escrito pela Smart Contracts Alliance em colaboração com Deloitte. Disponível em: <https://www.readkong.com/page/smart-contracts-12-use-cases-for-business-beyond-5816618>. Acesso em: 12 jul. 2023, p. 12.

novo bloco. Daí o código com os termos dos contratos é executado, e as consequências são também registradas para que os *nodes* aprovelem e verifiquem³¹³.

Após a execução da quinta etapa, dá-se início à atualização da rede, na qual todos os participantes da *blockchain* atualizam seus registros para o novo estado do *smart contract* pós execução. Essa atualização do registro passa mais uma vez pelo processo de verificação e é publicado na *blockchain*, sem poder mais ser alterado³¹⁴.

Para melhor visualização de como os *smart contracts* funcionam no âmbito da *blockchain*, supõe-se o cenário de um indivíduo, chamado Caio, que tem uma excelente ideia para montar um negócio, mas não possui o dinheiro para investir e nem consegue investimento de um banco. Incentivado pelos amigos, ele decide realizar um *crowdfunding* (financiamento coletivo) na Internet através de um *smart contract* descentralizado da seguinte forma:

Figura 5 – *Crowdfunding* utilizando *smart contract*



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

O *smart contract* elaborado pelo idealizador do empreendimento contém a predefinição dos termos de forma que ele só irá adquirir a quantia coletada se o financiamento coletivo der certo e ele atingir a quantidade que precisava. Como destaca Savelyev³¹⁵, o contrato é responsável por rastrear a quantidade de fundos enviada pelos apoiadores e possui total controle sobre o que fazer com ele.

³¹³ CHAMBER OF DIGITAL COMMERCE. **Smart Contracts: 12 use cases for business & beyond**. S.L: Chamber Of Digital Commerce, 2016. 56 p. Escrito pela Smart Contracts Alliance em colaboração com Deloitte. Disponível em: <https://www.readkong.com/page/smart-contracts-12-use-cases-for-business-beyond-5816618>. Acesso em: 12 jul. 2023, p. 12.

³¹⁴ CHAMBER OF DIGITAL COMMERCE. **Smart Contracts: 12 use cases for business & beyond**. S.L: Chamber Of Digital Commerce, 2016. 56 p. Escrito pela Smart Contracts Alliance em colaboração com Deloitte. Disponível em: <https://www.readkong.com/page/smart-contracts-12-use-cases-for-business-beyond-5816618>. Acesso em: 12 jul. 2023, p. 12.

³¹⁵ SAVELYEV, Alexander. Contract law 2.0: **smart** contracts as the beginning of the end of classic contract law. **Information & Communications Technology Law**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 116-134, 7 abr. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/13600834.2017.1301036>, p. 7.

Na hipótese simulada na Figura 5, aplicando os argumentos de Savelyev, tem-se duas possíveis condicionantes: (1) Se o projeto atingir a meta pretendida, o *smart contract* irá encaminhar a quantia para Caio de forma autônoma; e (2) se a meta não for atingida, o valor contribuído irá ser reembolsado em sua integridade a todos os indivíduos que apoiaram o projeto.

O formato do contrato inteligente no exemplo em tela expressa segurança para ambas as partes envolvidas. Os apoiadores sabem que se o projeto não der certo, eles não irão ter perdido o valor investido. Caio não terá qualquer responsabilidade em ter que encontrar os indivíduos que contribuiram para devolver o dinheiro, ou avisar a todos sobre o que está acontecendo com a quantia arrecadada.

O *smart contract* descentralizado contido na Figura 5 é denominado determinístico, pois ele não necessita de informações externas da *blockchain* para executar os termos acordados, já que contém todos os dados seguros na cadeia de blocos, rastreando o valor a qualquer momento. Caso o *smart contract* precise de informações não armazenadas na *blockchain*, o seu tipo será denominado não-determinístico³¹⁶.

Para os casos dos contratos inteligentes não-determinísticos, os serviços externos à *blockchain* são chamados de oráculos. Esses serviços são responsáveis por captar informações existentes no mundo, seja no ambiente físico ou digital, e injetar na *blockchain*, tendo capacidade para mudar as variáveis³¹⁷.

Tais modificações são possíveis porque o *smart contract* não-determinístico já contém as possíveis variantes existentes, não configurando o caso de modificações não autorizadas, que não são possíveis na *blockchain*.

Exemplo disso é o caso criado por Gatteschi, Lamberti e Demartini³¹⁸, no qual Alice cria um *smart contract* para deixar seu testamento para o neto Bob. Ela deixa explícito no

³¹⁶ ALHARBY, Maher; VAN MOORSEL, Aad. A Systematic Mapping Study on Current Research Topics in Smart Contracts. **International Journal Of Computer Science And Information Technology**, [S.L.], v. 9, n. 5, p. 151-164, 30 out. 2017. Academy and Industry Research Collaboration Center (AIRCC). <http://dx.doi.org/10.5121/ijcsit.2017.9511>. Disponível em: https://airccse.org/journal/ijcsit_cited.html. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 152.

³¹⁷ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 44.

³¹⁸ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 43.

contrato a condicionante principal (falecimento de Alice) e ainda especifica que a transferência seja feita apenas após a formatura de Bob, adicionando, portanto, outra condição.

Esse *smart contract* dependerá de oráculos para duas distintas informações: a morte de Alice e a formatura de Bob. O neto só receberá a quantia quando as duas condicionantes acontecerem. Para isso, o contrato inteligente não-determinístico possuirá as variantes para quando Alice estiver viva, na qual os ativos não serão transferidos; quando Alice falecer, mas os ativos também não serão transferidos porque Bob ainda não terminou o curso; e a variante final de quando Alice falecer e Bob se formar, a quantia será transferida de forma automática³¹⁹.

Como há duas condições, Alice pode escolher dois oráculos distintos para recolher as informações exteriores. Um deles ficará responsável para averiguar periodicamente os certificados de óbito registrados, e o outro oráculo ficará incumbido de monitorar os registros de formatura. Encontrando os gatilhos correspondentes, os oráculos alteram as variantes do *smart contract* e as respectivas consequências serão realizadas³²⁰.

Acerca dos oráculos, é válido destacar que eles podem ser de dois tipos diferentes. Eles podem ser *software/hardware* e *inbound/outbound*³²¹. Os oráculos *software* extraem informações advindas da Internet, enquanto os oráculos *hardware* extraem informações e dados do mundo físico através de sensores, como por exemplo, dados acerca do clima³²².

Já os oráculos *inbound* injetam as informações coletadas dentro da *blockchain*, provocando as consequências previamente planejadas. Os *outbound* são responsáveis por provocar os efeitos da *blockchain* no mundo externo. O caso de Alice e Bob traz o primeiro oráculo do tipo *software*, enquanto o segundo é *inbound*³²³.

Um exemplo diferente que envolva os oráculos *hardware* e *outbound* seria um *smart contract* que tratasse de um armário trancado e fosse liberado apenas quando a parte efetuasse

³¹⁹ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 43.

³²⁰ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 44.

³²¹ Tradução própria: Entrada/Saída.

³²² GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 44.

³²³ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 44.

o pagamento dentro da *blockchain*. O oráculo *hardware* seria responsável por perceber quando o pagamento fosse realizado, e o *outbound* reproduziria os efeitos do pagamento na *blockchain* no mundo físico, destrancando o armário³²⁴.

Clément³²⁵ sustenta a importância dos oráculos no contexto dos contratos inteligentes ao evidenciar que eles funcionam como terceiros de confiança que validam as condições e verificações no mundo físico para produzir a ligação com o mundo virtual. Para isso, eles têm que demonstrar independência das partes e ausência de conflito de interesse – situação essa que seria difícil de evitar se as informações externas ficassem a critério de uma das partes.

A qualidade e objetividade dos oráculos os tornam essencial na relação entre as partes no *smart contract*. Porém, quanto mais a informação externa necessária for detalhada e específica, mais difícil será para os oráculos extraírem o que for necessário por meio de serviços públicos, diminuindo o nível de qualidade³²⁶.

A baixa qualidade da informação coletada pode levar as partes a terem que buscar outra opção para verificar ou garantir o resultado inicial, com possíveis utilizações até mesmo de outros oráculos. Apesar de possível, a adição de outras informações externas com sensores distintos pode configurar no problema técnico conhecido como fusão de múltiplos sensores, o qual leva a diferentes resultados³²⁷.

Os oráculos fazem parte da categoria de interfaces, a qual contempla as conexões entre o mundo virtual e o mundo físico. Além dos oráculos, Clément³²⁸ destaca outras quatro interfaces, a saber: legalidade, assinatura, entrega e a intenção relacionada ao contrato inteligente. Essas interfaces são importantes a ser estudadas em razão dos efeitos provocados pelos *smart contracts* no mundo físico.

³²⁴ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 44.

³²⁵ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 279 e 280.

³²⁶ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 280.

³²⁷ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 280.

³²⁸ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 277-281.

A legalidade da operação abordada por Clément³²⁹ está diretamente relacionada ao direito e aos pressupostos do contrato, tendo em vista que a teoria clássica do direito prevê que o objeto do contrato tem que ser lícito e possível, como destacado no item 1.3 do presente estudo.

O autor explicita que se o *smart contract* produz consequências no mundo físico, toda a operação contida no *software* e além precisa cumprir os requisitos legais. Evidente que se o *smart contract* trata apenas do mundo virtual, como transações de criptomoedas com consequências apenas no ciberespaço, a interface da legalidade não precisaria ser aplicada³³⁰.

Clément³³¹ defende sua posição apresentando o raciocínio que a ideia central dos *smart contracts* é que eles são feitos para produzir efeitos na sociedade, auxiliando e facilitando o processo burocrático do mundo físico, apresentando novas oportunidades para os mais variados setores e serviços. Argumentar que eles não possuem relação com o mundo físico, e por isso não precisariam seguir os pressupostos do direito como a legalidade, seria contraditório.

A interface da assinatura apresenta a concordância das partes com os termos do acordo, de forma semelhante ao contrato tradicional e ao contrato eletrônico. Nos *smart contracts*, essa assinatura é chamada de *subscription*, podendo ser apresentada no formato de tokens³³² ou de pagamentos realizados através de criptomoedas³³³.

Em razão da importância da concordância das partes com os termos do acordo, Clément³³⁴ defende que os *smart contracts* deveriam sempre ser acompanhados de documentos explicativos para os indivíduos que não entendem a tecnicidade do *software*, para que de fato seja possível que eles entendam o que estão aceitando. À essa conexão com o mundo físico, o autor denomina a interface com a expressão da intenção ao *software*.

³²⁹ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 277.

³³⁰ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 278.

³³¹ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 278.

³³² Tokens são os ativos digitais em geral que utilizam a blockchain, podendo referir também a outras criptomoedas que sejam diferentes do Bitcoin e Ethereum. Conferir: COINBASE. **O que é um token?** [2023]. Crypto Basics. Disponível em: <https://www.coinbase.com/pt/learn/crypto-basics/what-is-a-token>. Acesso em: 12 jul. 2023.

³³³ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 280.

³³⁴ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 282.

Segundo Clément³³⁵, o *smart contract* envolve uma relação assimétrica na qual apenas uma das partes, a que propõe o contrato, entende sua conceituação e raciocínio. Geralmente, a parte que propõe o *smart contract* é responsável também por convencer a outra parte que não entende a acreditar que o processo é seguro e que é um bom caminho a ser seguido, o que exige uma confiança mais simples de ser entendida do que a utilizada na *blockchain*.

O documento que contém explicações, ideias e funcionalidades do *smart contract* pode ser realizado através do Termo de Referência (TDR), no qual a linguagem mais simples é utilizada para que as partes entendam o que é tratado no acordo. Esse documento é intencionalmente arquitetado para a melhor comunicação das partes para que as intenções sejam bem compreendidas³³⁶.

A interface da entrega é clara quando se considera que uma transação realizada por *smart contract* conta com o fornecimento de um produto ou serviço no mundo físico. Através desse resultado, as partes podem concluir se o contrato foi bem executado, a partir de uma entrega adequada e controle de toda a execução correta do contrato. Ao oferecer um exemplo de uma transação no contexto *business-to-business*, Clément³³⁷ deixa claro que justificar efeitos de comércio apenas no ciberespaço é muito difícil.

Tendo alcançado entendimento acerca dos elementos básicos dos *smart contracts* e como eles funcionam, é interessante analisar que essa forma de contrato possui diferentes áreas de aplicação. Em alguns casos, os *smart contracts* já existem e são utilizados, em outros casos eles estão sendo discutidos para serem desenvolvidos, e em outros casos, eles são apenas ideias para o futuro distante.

O primeiro campo de utilização dos *smart contracts* é relacionado às formas de identidade da pessoa física ou jurídica. Em termos gerais, o que tem sido desenvolvido é um token que serve como documentos de identidade do indivíduo. Para os que quiserem verificar a identidade de alguém, bastaria escanear um *QR code* para ter acesso à *Wallet* do usuário, que valida e atesta as informações lá contidas³³⁸.

³³⁵ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 282.

³³⁶ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 282.

³³⁷ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 281.

³³⁸ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of**

Ao aplicar os *smart contracts* nas formas de identificações, a sociedade tem seus dados protegidos de forma eficiente, pois os sites ou pessoas que verificarem o token não terão acesso às informações em si, terão acesso apenas a contestação que os dados são válidos e verdadeiros. No contexto do *E-commerce*, os *smart contracts* facilitariam ambas as partes envolvidas, atestando confiança³³⁹.

Além disso, essa identidade digital auxilia a esfera Conheça seu Cliente (também conhecida por KYC, do inglês *Know Your Client*). Nesses casos, os indivíduos possuem controle dos seus dados, evitando que eles sejam utilizados para outros fins, e o processo na *blockchain* facilita e agiliza o processo de rastreio e verificação por parte das empresas que aceitem esse recurso³⁴⁰.

A Flex ID Technologies é uma das *startups* que vem investindo na forma de identificação através de *smart contracts*, agindo principalmente nas áreas emergentes nas quais mais de um bilhão de habitantes não possuem identidades formalizadas. Victor Mapunga, fundador da iniciativa, obteve a ideia quando descobriu o número de pessoas que os sistemas financeiros excluem em razão da ausência dos documentos oficiais de identificação³⁴¹.

Outra área já destacada pela doutrina que utiliza os *smart contracts* é o setor de registros públicos, que envolvem não só testamentos (como no exemplo de Alice e Bob), como também licenças de casamento e documentos imobiliários. Quanto aos registros de casamento, Gatteschi, Lamberti e Demartini³⁴² salientam que é possível não só registrar na *blockchain* os documentos do casamento, como também é possível adicionar ao *smart contract* condições para a vida em família e divórcio.

No setor imobiliário, Floriani³⁴³ destaca a Suécia, Reino Unido, Ucrânia, Índia, Rússia e Dubai pelas iniciativas governamentais de aplicar a *blockchain* e os *smart contracts* no setor imobiliário, principalmente quanto ao registro de imóveis.

Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 46.

³³⁹ SOUTHWORTH, Jon. **BitID Will Verify Your Identity with the Bitcoin Blockchain.** 2016. News, Bitcoin.com. Disponível em: <https://news.bitcoin.com/bitid-verify-id-bitcoin-blockchain/>. Acesso em: 13 jul. 2023.

³⁴⁰ KYC-CHAIN. **KYC Workflow Solution.** [2023]. Disponível em: <https://kyc-chain.com/kyc-workflow-solution/>. Acesso em: 13 jul. 2023.

³⁴¹ ALGORAND FOUNDATION. **Digital Identity Start-Up FlexID receives funding from Algorand Foundation.** 2022. Disponível em: <https://www.algorand.foundation/news/flexid-digital-identity>. Acesso em: 13 jul. 2023.

³⁴² GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms.** Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 47.

³⁴³ FLORIANI, Lara Bonemer Rocha. **Smart Contracts nos contratos empresariais: um estudo sobre possibilidade e viabilidade econômica de sua utilização.** Belo Horizonte: Dialética, 2021, p. 83.

Quanto a esse setor e sua utilização dos *smart contracts*, Gatteschi, Lamberti e Demartini³⁴⁴ apontam que a fragmentação da informação pode ser reduzida, já que será registrada em um só lugar, as identidades das partes podem ser facilmente verificadas, o contrato de venda ou de aluguel podem ser realizados de forma automática e o dinheiro pode ser transferido de forma rápida e eficiente.

O campo financeiro foi o primeiro a utilizar a *blockchain* e os *smart contracts*, com as transações em dinheiro. Além da segurança e eficiência advindas da tecnologia, o setor financeiro fica bem mais ágil com transações que podem durar alguns segundos, como é o caso da *blockchain* Ripple³⁴⁵. Além das transferências monetárias, o setor financeiro observa a utilização de *smart contracts* em loterias online, apostas de esportes e fundos de aposentadoria³⁴⁶.

Gatteschi, Lamberti e Demartini³⁴⁷ enfatizam que o setor industrial é um dos que mais se beneficia com a *blockchain* e *smart contracts*, principalmente quando se considera as cadeias de produção e o fornecimento de produtos. Segundo os autores, os dados sobre os produtos e bens podem ser rastreados com facilidade na *blockchain*, oferecendo a garantia de que os dados encontrados não foram adulterados.

Além disso, os *smart contracts* possibilitam uma forma de comunicação entre o vendedor e o comprador de um produto, podendo até conter condições específicas para a execução do contrato³⁴⁸. Por conseguinte, o comércio pode ser mais seguro, mais confiável e mais prático.

A empresa multinacional Walmart aderiu aos *smart contracts* descentralizados para rastrear os seus produtos desde 2016, descobrindo que esse método constitui em meros 2.2

³⁴⁴ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 47.

³⁴⁵ RIPPLE. **Cross-Border Payments**. [2023]. Disponível em: <https://ripple.com/solutions/cross-border-payments/>. Acesso em: 13 jul. 2023.

³⁴⁶ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 47 e 48.

³⁴⁷ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 47.

³⁴⁸ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 48.

segundos de tempo de rastreio, enquanto sem a *blockchain*, o processo durava cerca de uma semana³⁴⁹.

Para a Walmart³⁵⁰, a responsabilidade e transparência para com os produtos alimentares é uma necessidade, pois o rastreio de algo contaminado, por exemplo, é eficaz e evita a propagação de doenças em tempo hábil. A tecnologia também reduz o desperdício de alimentos e auxilia a gestão em casos de recall³⁵¹.

Ao utilizar *smart contracts* descentralizados, o setor de seguros é também um dos que mais se destaca em razão das possíveis mudanças positivas. Isso é, com o auxílio de oráculos, o *smart contract* pode identificar quando uma situação acontece e iniciar a execução dos termos do contrato, agilizando o processo de forma eficaz e reduzindo fraudes³⁵².

No âmbito do governo, saúde e educação, a *blockchain* e os *smart contracts* também demonstram alto potencial de transformação. A Estônia é pioneira nesses três setores e em toda sociedade digital, contando com um sistema de e-governança no qual 99% dos serviços públicos são disponíveis em plataformas online³⁵³.

A identidade digital dos cidadãos não apenas garante a validação dos dados pessoais, como também serve como assinaturas, serve para o histórico médico seja consultado, para lidar com prescrições digitais de medicamentos e serve até para o sistema de votação³⁵⁴.

A votação no sistema da *blockchain* funciona a partir da disponibilização de um token para os cidadãos, como a Digital ID, sendo o voto expresso a partir da transação do token para a *Wallet* do candidato. Para os que forem eleitos, é possível que através de *smart contracts* os

³⁴⁹ SRISTY, Archana. **Blockchain in the food supply chain: what does the future look like?**. What does the future look like?. 2021. Walmart Global Tech. Disponível em: https://tech.walmart.com/content/walmart-global-tech/en_us/news/articles/blockchain-in-the-food-supply-chain.html. Acesso em: 13 jul. 2023.

³⁵⁰ SRISTY, Archana. **Blockchain in the food supply chain: what does the future look like?**. What does the future look like?. 2021. Walmart Global Tech. Disponível em: https://tech.walmart.com/content/walmart-global-tech/en_us/news/articles/blockchain-in-the-food-supply-chain.html. Acesso em: 13 jul. 2023.

³⁵¹ Procedimento em que o fornecedor informa e convoca o consumidor para sanar os defeitos encontrados nos produtos já vendidos.

³⁵² GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 50.

³⁵³ PWC. **Estonia: the digital republic secured by blockchain**. the Digital Republic Secured by Blockchain. 2019. PwC refere-se a multinacional PricewaterhouseCoopers. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/services/legal/tech/assets/estonia-the-digital-republic-secured-by-blockchain.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2023, p. 4

³⁵⁴ PWC. **Estonia: the digital republic secured by blockchain**. the Digital Republic Secured by Blockchain. 2019. PwC refere-se a multinacional PricewaterhouseCoopers. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/services/legal/tech/assets/estonia-the-digital-republic-secured-by-blockchain.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2023, p. 4

cidadãos chequem seus programas públicos e o andamento das promessas realizadas antes de serem eleitos³⁵⁵.

Em suma, os *smart contracts* descentralizados oferecem uma gama de opções para aperfeiçoar os mais variados setores da atualidade. No entanto, questiona-se como eles são observados no campo do Direito à luz da teoria dos contratos e se é possível considerá-los legais.

3.3 SMART CONTRACTS E SUA (IN)SEGURANÇA JURÍDICA

Com o intuito de relacionar os *smart contracts* com a esfera jurídica, é válido salientar, em primeiro lugar, que o envolvimento da área da ciência da computação é inevitável, já que o contrato em si é escrito em linguagem de programação. Acerca dessa relação, Clément³⁵⁶ já estabelece no início do seu estudo que as áreas do direito e da computação são dois mundos distintos, cada uma com seus próprios conceitos e linguagens técnicas.

Isso implica dizer que em vários momentos, é possível observar nas pesquisas sobre contratos inteligentes a utilização dos mesmos termos, mas com conceitos totalmente diferentes, cada qual pertencente a sua área. Ao contrário da esfera jurídica, que considera seus termos de forma meticulosa a partir da aplicação nas situações práticas, a área da computação utiliza palavras em um sentido fechado, aplicável apenas nos *softwares*³⁵⁷.

Clément³⁵⁸ explica que na linguagem técnica da computação, o programador pode escolher nomear uma variável da forma que queira e definir essa variável para integrar um valor específico. O autor exemplifica com o caso hipotético em que uma variável com valor igual a um é denominada de unicórnio: não é pelo termo ser “unicórnio” que as pessoas que lidam com o código devem considerar que unicórnios são reais.

³⁵⁵ GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 50.

³⁵⁶ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 273.

³⁵⁷ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 273.

³⁵⁸ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 273.

No entanto, Clément³⁵⁹ acrescenta que dentro do mundo do *software*, o unicórnio pode vir a ser uma interação que possibilita a visualização de sua imagem em tela, existindo então apenas nesse contexto. Considerando isso, o autor afirma que a designação dos termos nos *softwares* é realizada de forma arbitrária, e o único limite é a coerência dessas escolhas no contexto interno da programação.

As diferentes formas de conceituações a partir da esfera técnica é o que provoca, segundo Mik³⁶⁰, uma série de mal-entendidos. De maneira enfática, a autora comenta que ao denominar e explicar o conceito de *smart contracts*, Szabo confunde conceitos técnicos da computação com os conceitos jurídicos em toda sua integralidade, o que confunde os leitores de ambas as áreas. Ela aduz que:

À primeira vista, o artigo impressiona por seu uso de terminologia jurídica e promessas ousadas de otimização tecnológica do direito contratual. Os leitores sem formação jurídica dificilmente perceberão que o autor confunde direito público e privado, não faz distinção entre contrato e propriedade e, o mais importante, não entende os conceitos básicos do direito contratual. Da mesma forma, os leitores sem formação técnica talvez não percebam que muitos textos técnicos deturpam grosseiramente os recursos técnicos reais de blockchains e "contratos inteligentes". Em suma, muitas alegações e teorias derivam de um uso desinformado de termos jurídicos e técnicos³⁶¹.

Em razão dessa confusão de conceitos entre essas duas áreas da ciência, surge a discussão em relação ao termo contrato, se seria o contrato inteligente, de fato, um contrato no sentido jurídico.

Conforme afirmação de Clément³⁶², é evidente que ao utilizar a nomenclatura contrato para tratar dos *smart contracts*, o sentido da palavra não é o mesmo que é atribuído no direito. Insistir na diferença entre as teorias de conceitos em nada contribui para a discussão, pois para o autor é mais importante a compreensão de que o mesmo termo é utilizado para expressar duas coisas diferentes.

No sentido jurídico, contrato faz parte da teoria dos contratos, que obedece aos preceitos legais, possuindo uma série de requisitos específicos para ser classificado como um e

³⁵⁹ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 273 e 274.

³⁶⁰ MIK, Eliza. Smart Contracts: a requiem. *Ssrn Electronic Journal*, [S.L.], p. 1-22, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3499998>, p. 4.

³⁶¹ MIK, Eliza. Smart Contracts: a requiem. *Ssrn Electronic Journal*, [S.L.], p. 1-22, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3499998>, p. 4.

³⁶² CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 274.

para ser lealmente válido. Já no sentido da linguagem de programação, o contrato significa apenas um acordo entre partes que querem cooperar entre si.

Apesar de pertencer a áreas de diferentes estudos, os dois conceitos são interconectados a partir da noção que o *smart contract* contém consequências jurídicas – principalmente porque ele tem o objetivo principal de executar transações comerciais³⁶³.

Outro termo que gera confusões entre as duas áreas do conhecimento é transação. Mik³⁶⁴ atesta que quando a doutrina jurídica observa o termo no conteúdo dos *smart contracts*, ela presume que ele se refere a uma troca, ou que basicamente seria um mero sinônimo para contrato. Todavia, na linguagem de programação, transação se refere ao momento em que um dado sofre uma transformação de um estado para o outro.

Isso é, nos *smart contracts*, transações é o que acontece quando há uma transferência de um ativo criptográfico que pertence a uma conta, para outra. Após as transações, as duas contas possuem seus estados alterados: se a conta A é responsável por transferir um Bitcoin para a conta B, após realizada a transação, a conta A terá um Bitcoin a menos e a conta B terá um a mais³⁶⁵.

Nesses termos do conceito da linguagem da programação, as transações são consideradas atos unilaterais, tratando-se apenas de uma transição entre estados. Tecnicamente, não teria nada relacionado ao sentido legal, que traz a noção de natureza bilateral e recíproca. Mik³⁶⁶ ainda destaca outros dois termos com potencial de confundir os integrantes das duas áreas: falta de confiança e validação das transações.

A falta de confiança abordada por Mik³⁶⁷ se refere ao fato de que, na *blockchain* e nos *smart contracts*, quem estabelece a verdade na relação existente é a própria tecnologia a partir de seus métodos de consenso distribuído, e não uma terceira instituição à parte. Dessa forma, essa característica dos *smart contracts* descentralizados consiste na incapacidade de o conteúdo da *blockchain* ser corrompido, eliminando, portanto, a necessidade de confiar em instituições jurídicas tradicionais, como a doutrina jurídica prevê em geral.

³⁶³ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 274.

³⁶⁴ MIK, Eliza. Smart Contracts: a requiem. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], p. 1-22, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3499998>, p. 4.

³⁶⁵ MIK, Eliza. Smart Contracts: a requiem. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], p. 1-22, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3499998>, p. 4.

³⁶⁶ MIK, Eliza. Smart Contracts: a requiem. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], p. 1-22, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3499998>, p. 4 e 5.

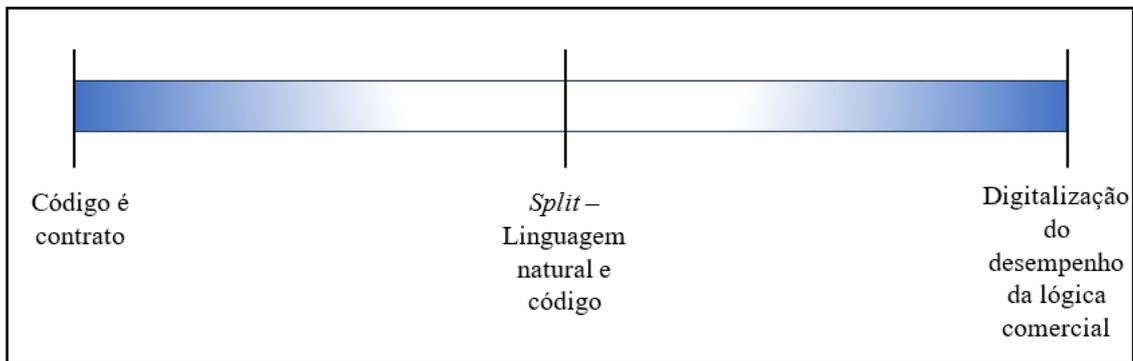
³⁶⁷ MIK, Eliza. Smart Contracts: a requiem. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], p. 1-22, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3499998>, p. 5.

Quanto a validação das transações, Mik³⁶⁸ presume que a doutrina legal considera que as transações validadas acontecem conforme a lei, ou que elas atestam a veracidade da relação e do fato existente. No sentido técnico utilizado na *blockchain*, a validação consiste na confirmação dos milhares de participantes (*nodes*) de que as transações realizadas estão corretas de acordo com a tecnicidade necessária, para posteriormente validar o novo bloco criado na cadeia com o *hash* já atualizado.

Ao perceber os diferentes conceitos com as mesmas terminologias, Murphy e Cooper³⁶⁹ se dedicaram a estudar como as duas diferentes áreas de conhecimento tratam os *smart contracts*, visando esclarecer as vias de comunicação sobre essa forma de contrato e tecer uma linha de raciocínio para melhor compreendê-los a partir tanto da percepção legal, quanto da informática.

Um dos resultados apontados no estudo de Murphy e Cooper³⁷⁰ consiste na noção de que os *smart contracts* se apresentam de diferentes modelos em um espectro que reflete suas diferentes abordagens, envolvendo o conceito de contrato tradicional, o qual é denominado pelos autores de contrato com linguagem natural, e o conceito a partir da ciência da computação, denominados pelos autores de código. Assim, observa-se:

Figura 6 – Espectro dos *smart contracts* a partir do *White Paper* do R3 e Norton Rose Fulbright



Fonte: Elaborado pela autora (2023).

³⁶⁸ MIK, Eliza. Smart Contracts: a requiem. *Ssrn Electronic Journal*, [S.L.], p. 1-22, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3499998>, p. 5 e 6.

³⁶⁹ MURPHY, Sean; COOPER, Charley. Can smart contracts be legally binding contracts?: an R3 and Norton Rose Fulbright White Paper. *Norton Rose Fulbright*, [s. l.], p. 1-8, nov. 2016. Key Findings. Disponível em: <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/a90a5588/can-smart-contracts-be-legally-binding-contracts>. Acesso em: 17 jul. 2023, p. 4.

³⁷⁰ MURPHY, Sean; COOPER, Charley. Can smart contracts be legally binding contracts?: an R3 and Norton Rose Fulbright White Paper. *Norton Rose Fulbright*, [s. l.], p. 1-8, nov. 2016. Key Findings. Disponível em: <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/a90a5588/can-smart-contracts-be-legally-binding-contracts>. Acesso em: 17 jul. 2023, p. 4.

De um lado do espectro, há o modelo em que o próprio código é o contrato, significando que o contrato escrito em linguagem natural pode ser totalmente traduzido para códigos que representem a linguagem de programação³⁷¹. Nesses casos, quando codificados, os contratos substituem a linguagem natural, sendo apresentados apenas no formato de códigos, podendo também ser entendidos como “100% do código é contrato”³⁷².

No lado oposto do espectro, tem-se os modelos de contrato que consistem na digitalização de algum desempenho da lógica comercial, como a digitalização do pagamento, podendo estar conectado a um contrato escrito com linguagem natural ou não. Nesses casos, apenas o pagamento das transações são parte de mecanismos codificados³⁷³.

Entre esses dois lados do espectro, Murphy e Cooper³⁷⁴ afirmam existir outras possibilidades de modelos de *smart contract* que misturam as linguagens natural e codificadas, destacando o modelo que se localiza no meio do espectro e o denominando de *split*³⁷⁵.

Nessa variação *split*, o contrato escrito com a linguagem natural é conectado aos códigos através de padrões que alimentam as informações para o sistema do computador, que ficará responsável pela execução dos termos³⁷⁶. Em outras palavras, esse modelo *split* consiste no contrato escrito com linguagem natural, mas com a parte de execução e desempenho por meio de códigos³⁷⁷.

³⁷¹ MURPHY, Sean; COOPER, Charley. Can smart contracts be legally binding contracts?: an R3 and Norton Rose Fulbright White Paper. **Norton Rose Fulbright**, [s. l.], p. 1-8, nov. 2016. Key Findings. Disponível em: <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/a90a5588/can-smart-contracts-be-legally-binding-contracts>. Acesso em: 17 jul. 2023, p. 4.

³⁷² MAGAZZENI, Daniele; MCBURNEY, Peter; NASH, William. Validation and Verification of Smart Contracts: a research agenda. **Computer**, [S.L.], v. 50, n. 9, p. 50-57, 2017. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/mc.2017.3571045>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8048663/citations#citations>. Acesso em: 18 jul. 2023, p. 52 e 53.

³⁷³ MURPHY, Sean; COOPER, Charley. Can smart contracts be legally binding contracts?: an R3 and Norton Rose Fulbright White Paper. **Norton Rose Fulbright**, [s. l.], p. 1-8, nov. 2016. Key Findings. Disponível em: <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/a90a5588/can-smart-contracts-be-legally-binding-contracts>. Acesso em: 17 jul. 2023, p. 4.

³⁷⁴ MURPHY, Sean; COOPER, Charley. Can smart contracts be legally binding contracts?: an R3 and Norton Rose Fulbright White Paper. **Norton Rose Fulbright**, [s. l.], p. 1-8, nov. 2016. Key Findings. Disponível em: <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/a90a5588/can-smart-contracts-be-legally-binding-contracts>. Acesso em: 17 jul. 2023, p. 4.

³⁷⁵ Tradução própria: Dividido

³⁷⁶ MURPHY, Sean; COOPER, Charley. Can smart contracts be legally binding contracts?: an R3 and Norton Rose Fulbright White Paper. **Norton Rose Fulbright**, [s. l.], p. 1-8, nov. 2016. Key Findings. Disponível em: <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/a90a5588/can-smart-contracts-be-legally-binding-contracts>. Acesso em: 17 jul. 2023, p. 4.

³⁷⁷ CHAMBER OF DIGITAL COMMERCE. **Smart Contracts: 12 use cases for business & beyond**. S.L.: Chamber Of Digital Commerce, 2016. 56 p. Escrito pela Smart Contracts Alliance em colaboração com Deloitte. Disponível em: <https://www.readkong.com/page/smart-contracts-12-use-cases-for-business-beyond-5816618>. Acesso em: 12 jul. 2023, p. 9.

Maggazzeni, McBurney e Nash³⁷⁸ apontam que além de indicar as variações dos *smart contracts*, o espectro apresenta três elementos: o contrato escrito com linguagem natural, o contrato escrito em código, e os entendimentos e intenções das partes. Os modelos podem então envolver diferentes combinações desses três elementos, podendo variar de acordo com sua função, podendo até ser duplicado nos dois tipos de linguagens.

A linguagem em código é escrita a partir do código binário e é, a princípio, mais clara e menos ambígua do que a linguagem natural, que envolve todas as línguas faladas ao redor do mundo. No contrato escrito em código, a linguagem é uma só e tem o potencial de implicar em menor custos para as partes em virtude da certeza de execução dos termos e o baixo risco de litígio³⁷⁹.

Já o elemento de entendimentos e intenções das partes se relaciona às duas linguagens e a todos modelos de *smart contracts*. Maggazzeni, McBurney e Nash³⁸⁰ explicam que um dos processos de validação do *software* deve consistir na conferência dos termos escritos, em linguagem natural e em código, para que contenham de fato as intenções das partes e que ambas entendam o que está escrito.

Ao mesmo passo em que o código é considerado menos ambíguo e mais objetivo, ele também pode ser considerado vazio. Cannarsa³⁸¹ explicita que no caso da linguagem natural e tradicional, há termos que podem significar múltiplas coisas diferentes a partir da conotação utilizada, enquanto a linguagem em código significa apenas uma.

Cannarsa³⁸² apresenta essa característica como possível limitação dos modelos que envolvem o código, já que eles não conseguiriam expressar o que a linguagem natural denota.

³⁷⁸ MAGAZZENI, Daniele; MCBURNEY, Peter; NASH, William. Validation and Verification of Smart Contracts: a research agenda. **Computer**, [S.L.], v. 50, n. 9, p. 50-57, 2017. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/mc.2017.3571045>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8048663/citations#citations>. Acesso em: 18 jul. 2023, p. 53.

³⁷⁹ DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 76.

³⁸⁰ MAGAZZENI, Daniele; MCBURNEY, Peter; NASH, William. Validation and Verification of Smart Contracts: a research agenda. **Computer**, [S.L.], v. 50, n. 9, p. 50-57, 2017. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/mc.2017.3571045>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8048663/citations#citations>. Acesso em: 18 jul. 2023, p. 53.

³⁸¹ CANNARSA, Michel. Contract Interpretation. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 107.

³⁸² CANNARSA, Michel. Contract Interpretation. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 108.

Durivic e Janssen³⁸³ completam esse raciocínio, afirmando que a linguagem em código pode remover partes ambíguas, mas não consegue ser útil quando se tem mudanças de circunstâncias, lacunas, questões de equidade e boa-fé.

Ademais, os códigos são escritos por seres humanos e também são passíveis de erros. Um *smart contract* com uma falha no código pode implicar em diversas consequências negativas para as partes envolvidas, ainda que a falha não tenha sido intencional.

Essas falhas, também conhecidas pelo termo técnico de *bugs*, demonstram uma vulnerabilidade dos *smart contracts* devido ao caráter imutável que eles possuem, característica essa advinda da tecnologia da *blockchain*. Na ocasião de *bug* no código, esses erros também se tornam permanentes e podem ocasionar grandes perdas³⁸⁴.

Exemplo que teve falhas no código ficou conhecido como o Ataque DAO. Associados à plataforma do Ethereum, um grupo de programadores criaram e distribuíram um sistema de *crowdfunding* em 2016, com a intenção de implementar o conceito principal de organização autônoma distribuída (Distributed Autonomous Organization – DAO)³⁸⁵.

Essa organização funcionaria como nova entidade econômica, com regras de governança corporativas próprias, com estoque e acordos de pagamentos próprios. Toda essa organização funcionaria de forma autônoma e totalmente distribuída através dos contratos inteligentes³⁸⁶.

No *crowdfunding* de 2016, o grupo DAO implementou o seguinte projeto: os usuários se comprometiam a enviar a criptomoeda Ether, em troca de tokens. Esses tokens ofereciam autoridade para que os usuários votassem em projetos que seriam financiados. Esses projetos que buscavam financiamento, se inscreveriam por meio de outra interface, e coletariam o montante de criptomoedas se recebessem a quantidade suficiente de votos³⁸⁷.

³⁸³ DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 76.

³⁸⁴ ALMAKHOUR, Mouhamad *et al.* Verification of smart contracts: a survey. **Pervasive And Mobile Computing**, [S.L.], v. 67, p. 1-19, set. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmcj.2020.101227>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1574119220300821>. Acesso em: 18 jul. 2023, p. 4.

³⁸⁵ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 350.

³⁸⁶ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 337.

³⁸⁷ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 350.

O grupo DAO oferecia um *website* para os usuários que desejam participar do *crowdfunding*, e, conforme os estudos de Werbach e Cornell³⁸⁸, havia na página os termos de serviços que afirmavam que a autoridade legal de controle do projeto era o próprio *smart contract* inserido na *blockchain* do Ethereum.

Quaisquer outros documentos e explicações que não fossem escritos em código, serviriam apenas para fins educacionais e não teriam poder de substituir ou modificar os termos contidos no contrato inteligente referido³⁸⁹. Nesse caso, é explícito que o grupo DAO aplicava apenas o modelo de *smart contract* em que o código é totalmente o contrato, atribuindo maior poder a ele.

Após algumas semanas depois do lançamento do projeto, um dos usuários verificou que o código do *smart contract* possuía vulnerabilidades relevantes. A principal falha no código consistia em uma permissão que o fundo de Ether coletado fosse esvaziado em caso de ataque. Ao saber do *bug*, os desenvolvedores do grupo DAO reconheceram a vulnerabilidade provocada por erro praticado acidentalmente na linguagem Solidity, mas eles declararam que a falha havia sido consertada e não havia mais risco. No entanto, cinco dias depois desse pronunciamento, o *crowdfunding* foi atacado³⁹⁰.

Como o ataque veio de dentro do próprio *smart contract*, ele foi válido a partir das regras do grupo DAO, já que as transações foram, tecnicamente, legítimas³⁹¹. Mehar et al³⁹² explicam que a falha consistia na função de divisão dos criptoativos. Intencionalmente, a função serviria para deixar os usuários que contribuíram com Ether com maior liberdade para sacar suas contribuições nas ocasiões de desacordo de como os fundos estariam sendo utilizados.

De forma acidental, essa função permitiu que o invasor solicitasse as contribuições repetidamente antes que seu saldo fosse atualizado, já que o contrato inteligente verificava o

³⁸⁸ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 351.

³⁸⁹ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 351.

³⁹⁰ MEHAR, Muhammad Izhar *et al.* Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: the dao attack. **Journal Of Cases On Information Technology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 19-32, 1 jan. 2019. Trimestral. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/jcit.2019010102>. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/understanding-a-revolutionary-and-flawed-grand-experiment-in-blockchain/216950>. Acesso em: 19 jul. 2023. P. 24 e 25.

³⁹¹ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 351.

³⁹² MEHAR, Muhammad Izhar *et al.* Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: the dao attack. **Journal Of Cases On Information Technology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 19-32, 1 jan. 2019. Trimestral. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/jcit.2019010102>. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/understanding-a-revolutionary-and-flawed-grand-experiment-in-blockchain/216950>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 26.

saldo apenas uma vez e apenas no início da solicitação de divisão. O valor retirado, que chegava a ser 2229.500 Ethers por hora, foi então colocado em uma réplica do DAO original, e só poderia ser acessado após o período de 28 dias determinado pelas regras originais³⁹³.

Werbach e Cornell³⁹⁴ salientam que ainda que houvesse uma decisão de tribunal ordenando a devolução dos fundos, não havia nenhuma maneira, nem legal e nem técnica, para cumprir essa ordem.

A partir das implicações do ataque DAO, Mehar et al³⁹⁵ afirmam que o preço do Ether teve redução significativa, afetando a plataforma, que teve que lidar também com debates éticos. Nessas discussões, os autores definem que foram criadas três possíveis alternativas para lidar com as consequências do ataque, que podem ser resumidas em: código é lei; *soft fork*; e a opção de reaver o *smart contract*.

A primeira alternativa que considera o código como lei, parte da ideia de que já que o ataque DAO veio do próprio contrato inteligente, e sua escrita em código é o que vale, o acontecido teria sido legítimo. Nesse caso, o invasor poderia ficar com o valor desviado dos fundos do *crowdfunding*, e nada seria feito para impedi-lo³⁹⁶.

A segunda alternativa consiste no *soft fork*, expressão a qual define que a réplica do DAO que continha o valor desviado deveria ser restringida e tornar-se inutilizável. Caso tivesse sido escolhida, essa alternativa poderia resultar na perda dos Ethers já contribuídos pelos usuários e, ao mesmo tempo, teria impedido que o invasor responsável pelo ataque conseguisse explorar a quantia³⁹⁷.

³⁹³ MEHAR, Muhammad Izhar *et al.* Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: the dao attack. **Journal Of Cases On Information Technology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 19-32, 1 jan. 2019. Trimestral. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/jcit.2019010102>. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/understanding-a-revolutionary-and-flawed-grand-experiment-in-blockchain/216950>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 26.

³⁹⁴ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 351.

³⁹⁵ MEHAR, Muhammad Izhar *et al.* Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: the dao attack. **Journal Of Cases On Information Technology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 19-32, 1 jan. 2019. Trimestral. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/jcit.2019010102>. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/understanding-a-revolutionary-and-flawed-grand-experiment-in-blockchain/216950>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 26.

³⁹⁶ MEHAR, Muhammad Izhar *et al.* Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: the dao attack. **Journal Of Cases On Information Technology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 19-32, 1 jan. 2019. Trimestral. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/jcit.2019010102>. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/understanding-a-revolutionary-and-flawed-grand-experiment-in-blockchain/216950>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 26.

³⁹⁷ MEHAR, Muhammad Izhar *et al.* Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: the dao attack. **Journal Of Cases On Information Technology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 19-32, 1 jan. 2019. Trimestral. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/jcit.2019010102>. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/understanding-a-revolutionary-and-flawed-grand-experiment-in-blockchain/216950>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 26.

A terceira opção que resolve reaver o contrato inteligente acabou sendo a opção mais votada, com apoio do grupo DAO e fundadores da plataforma Ethereum. Devido à natureza descentralizada do projeto, essa alternativa necessitava de um consenso da maioria dos *nodes* da comunidade para que os Ethers desviados fossem retornados ao fundo original do DAO. Depois disso, as quantias seriam devolvidas aos usuários que investiram no projeto, culminando no fechamento do DAO³⁹⁸.

O ataque DAO demonstra que os *smart contracts*, sozinhos, possuem vulnerabilidades e limitações significativas, implicando em consequências financeiras reais em vários usuários que acreditaram no projeto. O impacto do caso na tecnologia *blockchain* e na plataforma Ethereum foi tão grande, que na época, o Ether passou por uma desvalorização expressiva³⁹⁹.

Escrever um *smart contract* totalmente na linguagem de código, que seja perfeito, não é fácil. Tapscott e Tapscott⁴⁰⁰ chegam a afirmar que programadores competentes na área são raros, considerando existir apenas em torno de 500 pessoas no mundo inteiro. Por parte dos programadores, as linguagens disponíveis para codificar os contratos inteligentes ainda apresentam diversos obstáculos.

Tendo como base de estudo a Solidity, a linguagem da plataforma Ethereum que é considerada a mais avançada no contexto de *smart contracts*, Zou et al⁴⁰¹ determinaram sete limitações encontradas. A primeira que eles destacam é a ausência de número suficiente de bibliotecas de uso geral, que servem como base para futuros programadores não terem que começar do zero quando forem criar um contrato inteligente.

³⁹⁸ MEHAR, Muhammad Izhar *et al.* Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: the dao attack. **Journal Of Cases On Information Technology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 19-32, 1 jan. 2019. Trimestral. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/jcit.2019010102>. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/understanding-a-revolutionary-and-flawed-grand-experiment-in-blockchain/216950>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 26.

³⁹⁹ O valor inicial do Ether era de 20 dólares antes do ataque, passando a ser de 13 dólares após o caso. Ver: MEHAR, Muhammad Izhar *et al.* Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: the dao attack. **Journal Of Cases On Information Technology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 19-32, 1 jan. 2019. Trimestral. IGI Global. <http://dx.doi.org/10.4018/jcit.2019010102>. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/understanding-a-revolutionary-and-flawed-grand-experiment-in-blockchain/216950>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 26.

⁴⁰⁰ TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution**: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world. New York: Portfolio, 2018, p. LVI.

⁴⁰¹ ZOU, Weiqin *et al.* Smart Contract Development: challenges and opportunities. **Ieee Transactions On Software Engineering**, [S.L.], v. 47, n. 10, p. 2084-2106, 1 out. 2021. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tse.2019.2942301>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8847638>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 2092.

Zou et al⁴⁰² definem a ausência de suporte para registro e relatórios de erros como a segunda limitação que mais os desenvolvedores desejam que melhore na Solidity, pois atrapalha o desenvolvimento dos *smart contracts* e na própria eliminação dos erros. Logo em seguida, os autores destacam a ausência de *standards* e regras na linguagem, que apesar de ficar em terceiro lugar na pesquisa como ponto que os programadores desejam melhorar, é apontada como limitação ainda mais importante do que as anteriores.

Os *standards* podem ser entendidos como padrões com conjunto de regras, condições e funções que os *smart contracts* precisam cumprir para poder funcionar de acordo com a intenção. A partir deles, os parâmetros da escrita são definidos de forma clara, e qualquer pessoa que os entenda, pode criar o seu. Na Solidity, os *standards* são incluídos nos *Ethereum Request for Comment* (ERC), que possui as diretrizes gerais de um contrato inteligente, especificando funções e interações⁴⁰³.

Acerca do tema, Zout et al⁴⁰⁴ declaram que os desenvolvedores acreditam que há uma escassez de *standards* para atender toda a comunidade criadora de *smart contracts*. Considerando apenas atualmente na plataforma Ethereum, há no *website* oficial⁴⁰⁵ mais de 100 diferentes ERCs considerados aptos para utilização, os quais oferecem mais de uma opção para ocasiões específicas, como a utilização de tokens não-fungíveis (NFTs).

Porém, fica a critério do desenvolvedor escolher um que se adapte ao que ele está propondo criar, e, considerando o resultado da pesquisa de Zout et al, eles ainda não são suficientes para a gama de casos que o *smart contract* pode ser utilizado.

Radocchia⁴⁰⁶ acredita que a tecnologia da *blockchain* e a área dos *smart contracts* estão avançando de forma acelerada, provocando a criação de contratos inteligentes personalizados,

⁴⁰² ZOU, Weiqin *et al.* Smart Contract Development: challenges and opportunities. **Ieee Transactions On Software Engineering**, [S.L.], v. 47, n. 10, p. 2084-2106, 1 out. 2021. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tse.2019.2942301>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8847638>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 2092.

⁴⁰³ CRYPTO.COM. **What Are Token Standards?:** an overview. An Overview. 2022. All articles - University. Disponível em: <https://crypto.com/university/what-are-token-standards#:~:text=Fundamentally%2C%20smart%20contract%20standards%20are,on%20the%20underlying%20blockchain%20network..> Acesso em: 20 jul. 2023.

⁴⁰⁴ ZOU, Weiqin *et al.* Smart Contract Development: challenges and opportunities. **Ieee Transactions On Software Engineering**, [S.L.], v. 47, n. 10, p. 2084-2106, 1 out. 2021. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tse.2019.2942301>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8847638>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 2092.

⁴⁰⁵ ETHEREUM. **Ethereum Improvement Proposals:** ERC. ERC. [2023]. Disponível em: <https://eips.ethereum.org/erc>. Acesso em: 20 jul. 2023.

⁴⁰⁶ RADOCCHIA, Samantha. Why smart contracts standards are essential for large scale adoption? **Forbes**. Jersey City, 07 set. 2018. Crypto & Lockchain, p. 1-1. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/samantharadocchia/2018/09/07/why-smart-contracts-standards-are-essential-for-large-scale-adoption/?sh=4268348f1211>. Acesso em: 20 jul. 2023.

muito diferentes entre si, sem seguir padrões e regras. De acordo com a autora, para a adoção dos *smart contracts* em ampla escala e de forma mais coerente, seria necessária a criação de um único conjunto de *standards* para ser utilizado, guiando os desenvolvedores e usuários.

A ausência de verificações de segurança para tipo de dados é apontada por Zou et al⁴⁰⁷ como outra limitação em termos de obstáculo para identificação de falhas, já que não há confiança dos programadores para com o compilador. Entende-se compilador a parte responsável que verifica e garante que o *smart contract* cumpre os requisitos da plataforma Ethereum⁴⁰⁸.

A quinta limitação destacada pelos autores consiste nas maneiras inconvenientes de executar funções externas, pois não pode ser realizada por meio direto, enquanto a sexta limitação consiste na ausência de suporte para gerenciamento de memória, pois não oferece controle aos desenvolvedores. Como último obstáculo na Solidity, tem-se o número restrito de variáveis locais, o qual requer que os programadores resolvam o problema utilizando outro tipo de variável que acaba afetando a eficiência do código⁴⁰⁹.

Como pode ser percebido, a linguagem codificada pode apresentar inúmeras limitações, mas elas não são as únicas que os *smart contracts* enfrentam. Outra limitação técnica é o processamento de dados que esses contratos apresentam, pois eles não contam com capacidades suficientes de execução, possuindo dificuldade para expandir o armazenamento⁴¹⁰.

Taherdoost⁴¹¹ explica que essa limitação de processamento ocorre devido à natureza distribuída da *blockchain*, pois cada bloco da cadeia contém um espaço de armazenamento predeterminado, e não pode ser aumentado. Nos casos de erro, a *blockchain* anexa o registro

⁴⁰⁷ ZOU, Weiqin *et al.* Smart Contract Development: challenges and opportunities. **Ieee Transactions On Software Engineering**, [S.L.], v. 47, n. 10, p. 2084-2106, 1 out. 2021. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tse.2019.2942301>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8847638>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 2092.

⁴⁰⁸ GEEKS FOR GEEKS. **What is solidity compiler?** [2023]. Tutorial. Disponível em: <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-solidity-compiler/#>. Acesso em: 19 jul. 2023.

⁴⁰⁹ ZOU, Weiqin *et al.* Smart Contract Development: challenges and opportunities. **Ieee Transactions On Software Engineering**, [S.L.], v. 47, n. 10, p. 2084-2106, 1 out. 2021. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tse.2019.2942301>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8847638>. Acesso em: 19 jul. 2023, p. 2092.

⁴¹⁰ TAHERDOOST, Hamed. Smart Contracts in Blockchain Technology: a critical review. **Information**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 117, 13 fev. 2023. MDPI AG. Special Issue "Emerging Industrial Applications: Orchestration of Machine Learning, the IoT, and Blockchain"<http://dx.doi.org/10.3390/info14020117>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/14/2/117>. Acesso em: 20 jul. 2023.

⁴¹¹ TAHERDOOST, Hamed. Smart Contracts in Blockchain Technology: a critical review. **Information**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 117, 13 fev. 2023. MDPI AG. Special Issue "Emerging Industrial Applications: Orchestration of Machine Learning, the IoT, and Blockchain"<http://dx.doi.org/10.3390/info14020117>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/14/2/117>. Acesso em: 20 jul. 2023.

correto no final da cadeia, fazendo o volume de dados crescer em conjunto com as transações - e, por consequência, reduz o armazenamento.

Por vezes considerada como um dos pontos fortes do *smart contract*, a característica da imutabilidade também pode ser vista como limitação a ser enfrentada. Nos casos dos *smart contracts*, antes da integração na *blockchain*, há a possibilidade de os programadores inserirem no código a capacidade de o contrato interagir com ocasiões de impossibilidade e impraticabilidade⁴¹².

Se algum erro for identificado após o contrato inteligente ser integrado na *blockchain*, a sua correção passa a ser uma tarefa complicada. Para isso, é necessário que haja uma atualização que encerre o status do contrato, o que é contrário a uma das teorias do *smart contract* que defende que o código é lei⁴¹³.

É válido destacar que, no contrato tradicional, a lei permite que aconteça modificações em casos que seja para facilitar a forma de resposta das partes com eventuais problemas que possam vir a existir para que o contrato seja mantido e para que seja evitada uma futura intervenção na relação. Nos *smart contracts*, tentativas inspiradas no contrato clássico já começaram a ser testadas na Ethereum, como a própria modificação e reforma dos termos do contrato⁴¹⁴.

Em tese, os contratos inteligentes não precisam de nada além do próprio sistema, se apresentando como autoexecutável e autorreforçável: a transação contida no *smart contract* é executada independentemente de vontades alheias ao acordo, codificada de forma irreversível na *blockchain*, de forma que em caso de disputa, uma decisão judicial não poderia desfazer os resultados do *smart contract*, como foi o caso do ataque DAO⁴¹⁵.

⁴¹² PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 129.

⁴¹³ TAHERDOOST, Hamed. Smart Contracts in Blockchain Technology: a critical review. **Information**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 117, 13 fev. 2023. MDPI AG. Special Issue "Emerging Industrial Applications: Orchestration of Machine Learning, the IoT, and Blockchain"<http://dx.doi.org/10.3390/info14020117>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/14/2/117>. Acesso em: 20 jul. 2023.

⁴¹⁴ PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 130.

⁴¹⁵ WERBACH, Kevin; CORNELL, Nicolas. Contracts Ex Machina. **Duke Law Journal**, [S.L.], v. 67, n. 2, 2017. Disponível em: <https://scholarship.law.duke.edu/dlj/vol67/iss2/2/>. Acesso em: 11 jul. 2023, p. 333.

No entanto, Poncibò e DiMatteo⁴¹⁶ consideram que essa característica de autossuficiência atribuída aos *smart contracts* se trata apenas de uma ilusão, pois um contrato totalmente claro, compreensível e autossuficiente é uma “impossibilidade cognitiva”. Os autores concebem que essas características técnicas não superam os problemas de interpretação do contrato e abrem margens sim para que as partes procurem solução no tribunal, que podem utilizar a lei geral dos contratos.

Afinal, quando uma parte é lesada em uma relação contratual, ainda que estabelecida no mundo virtual, mas que provoca consequências no mundo físico, ela não é proibida de buscar os tribunais. Mesmo sem direcionamento específico, os tribunais podem buscar uma solução através do sistema legal e da teoria do contrato, incluindo a doutrina do contrato internacional⁴¹⁷.

Poncibò e DiMatteo⁴¹⁸ ainda acrescentam que se os *smart contracts* quisessem reivindicar a autossuficiência, totalmente autônomo, eles precisariam ser também autorremediáveis e oferecer soluções aos problemas interpretativos e técnicos. Sobre o tema de oferecer e assegurar remédios para solucionar problemas nos contratos inteligentes, Clément⁴¹⁹ afirma que é difícil adicioná-los na *blockchain*, já que a tecnologia preza por sua intangibilidade.

Como consequência dessa intangibilidade, o *smart contract* não poderia ser apagado e nem anulado. Contudo, como bem afirma Clément⁴²⁰, nem todo contrato inteligente possui essa característica intangível, pois eles podem ser limitados através do seu objetivo – como o caso de um *smart contract* que trate de seguro para um atraso de voo específico. Nesse caso, é perfeitamente possível que uma decisão judicial ordene uma indenização, no lugar do cancelamento do voo.

⁴¹⁶ PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 120.

⁴¹⁷ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 285.

⁴¹⁸ PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 120.

⁴¹⁹ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 285.

⁴²⁰ CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 285 e 286.

Além disso, a inflexibilidade, outra característica comumente atribuída aos *smart contracts*, é também levantada como possível limitação. Poncibò e DiMatteo⁴²¹ declaram que a inflexibilidade pode ser positiva quando se tem termos fixos e rígidos facilmente codificados, como é o caso da área financeira, mas é visivelmente um obstáculo com a expansão dos *smart contracts* em outras dimensões mais complexas.

Os contratos inteligentes não conseguem expressar características que vão além da lógica formal, como o julgamento humano. A linguagem natural pode ser a chave para auxiliar os *smart contracts* a superar circunstâncias eventuais, já que ela faz isso nos casos dos contratos tradicionais, que podem ser flexíveis e maleáveis. Inclusive, em contratos a longo prazo, com relações complexas, os contratos clássicos se apresentam como uma mistura de termos fixos e flexíveis, com regras e padrões que podem ter abertura para o olhar do mundo físico e interpretar os termos de acordo com essa visão⁴²².

Apesar de os *smart contracts* serem inseridos na tecnologia que garante maior segurança e privacidade, com a ideologia de que os dados armazenados pertencem aos usuários e não a empresas, há autores que observam limitações também nesses aspectos. Taherdoost⁴²³ informa que o contrato inteligente possui baixa capacidade de manutenção com potencial de várias falhas de segurança.

Isso ocorre em virtude da dificuldade em manter o código depois de implementado na *blockchain*, não possuindo métodos para corrigir eventuais problemas de segurança. A linguagem de código apresenta riscos invisíveis, que podem ser também mal compreendidos e gerar mais vulnerabilidades⁴²⁴.

⁴²¹ PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 120.

⁴²² PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 120.

⁴²³ TAHERDOOST, Hamed. Smart Contracts in Blockchain Technology: a critical review. **Information**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 117, 13 fev. 2023. MDPI AG. Special Issue "Emerging Industrial Applications: Orchestration of Machine Learning, the IoT, and Blockchain" <http://dx.doi.org/10.3390/info14020117>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/14/2/117>. Acesso em: 20 jul. 2023.

⁴²⁴ TAHERDOOST, Hamed. Smart Contracts in Blockchain Technology: a critical review. **Information**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 117, 13 fev. 2023. MDPI AG. Special Issue "Emerging Industrial Applications: Orchestration of Machine Learning, the IoT, and Blockchain" <http://dx.doi.org/10.3390/info14020117>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/14/2/117>. Acesso em: 20 jul. 2023.

Poncibó e DiMatteo⁴²⁵ identificam seis diferentes tipos de problemas na segurança dos *smart contracts*, os quais são: dependência da ordem de transações; dependência da marcação de data e hora (*timestamp*); exceções mal administradas; reentrada; dados não confiáveis; e atividades criminosas.

A dependência da ordem de transações implica quando o mesmo contrato inteligente lida com duas transações diferentes no mesmo bloco da cadeia, em que a ordem dessas depende dos nodes. Nesses casos, é simples para um invasor mal-intencionado atacar toda a *blockchain* se as transações não forem realizadas na ordem certa⁴²⁶.

A dependência da marcação de data e hora se refere especificamente aos *smart contracts* que utilizam essa marcação como condição para iniciar a execução das transações, pois elas são gravadas a partir da data e horário do *node* responsável pela criação do bloco. Essa marcação pode ser alterada por algum usuário, em até 15 minutos, enquanto o bloco ainda é válido na *blockchain*⁴²⁷.

As exceções mal administradas ocorrem quando um contrato convoca outro sem realizar a checagem do valor incluso, podendo provocar exceções que, se não relatadas, podem viabilizar ameaças. A reentrada consiste em invasores que se utilizam de funções próprias do *smart contract* para retirar fundos de forma repetitiva, como aconteceu no ataque DAO. Os casos de dados não confiáveis são os que utilizam as interfaces dos oráculos, que não possuem garantias que estão afirmando e adotando informações confiáveis⁴²⁸.

As atividades criminosas podem acontecer na venda ou no vazamento de documentos secretos, no furto de chaves privadas, e em casos que afetam o mundo físico, como assassinatos⁴²⁹. O primeiro caso de venda ou vazamento de documentos secretos pode ser

⁴²⁵ PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 131.

⁴²⁶ PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 131.

⁴²⁷ PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 132.

⁴²⁸ PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 132.

⁴²⁹ PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of**

exemplificado com o *Darkleaks*, que funciona divulgando publicamente segredos diversos, como segredos comerciais, governamentais e propriedades industriais, como remédios⁴³⁰.

O furto de chaves privadas funciona de maneira similar ao primeiro caso, mas a divulgação é privada, através de técnicas criptografadas. As atividades criminosas que afetam o mundo físico podem ser planejadas através de contratos inteligentes, como o exemplo de um *smart contract* divulgado para assassinar uma pessoa, e, quando executada, o assassino recebe uma recompensa⁴³¹.

Quanto às vulnerabilidades dos *smart contracts* na perspectiva da privacidade, Taherdoost⁴³² declara que o pseudônimo utilizado no contrato inteligente público não garante a sua desvinculação. Ademais, é possível que ocorra a ausência de privacidade em transações, como transações financeiras que ficam disponíveis de forma pública, e de ausência de privacidade nos dados, quando por eventualidade os dados são expostos ao público⁴³³.

Todas essas limitações e vulnerabilidades expostas possuem caráter técnico, que afetam a segurança dos usuários envolvidos. No entanto, os *smart contracts* possuem limitações que ainda vão além. Para exemplificar essas limitações, tem-se indagações de como identificar que a outra parte em um contrato inteligente é capaz.

Em caso de disputa que chegue aos tribunais, indaga-se como deve ser decidido um caso que envolva uma parte incapaz, ou uma parte que alega não ter entendido os termos do contrato por estarem apenas escritos em código. Em meio a um turbilhão de incertezas, torna-se difícil de imaginar a recomendação de contratos inteligentes para clientes em casos práticos.

Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 132.

⁴³⁰ JUELS, Ari; KOSBA, Ahmed; SHI, Elaine. The Ring of Gyges: investigatin the future of criminal smart contracts. **Proceedings Of The 2016 Acm Sigsac Conference On Computer And Communications Security**, [S.L.], p. 1-28, 24 out. 2016. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2976749.2978362>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/310821111_The_Ring_of_Gyges_Investigating_the_Future_of_Criminal_Smart_Contracts. Acesso em: 22 jul. 2023, p. 6.

⁴³¹ JUELS, Ari; KOSBA, Ahmed; SHI, Elaine. The Ring of Gyges: investigatin the future of criminal smart contracts. **Proceedings Of The 2016 Acm Sigsac Conference On Computer And Communications Security**, [S.L.], p. 1-28, 24 out. 2016. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2976749.2978362>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/310821111_The_Ring_of_Gyges_Investigating_the_Future_of_Criminal_Smart_Contracts. Acesso em: 22 jul. 2023, p. 12.

⁴³² TAHERDOOST, Hamed. Smart Contracts in Blockchain Technology: a critical review. **Information**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 117, 13 fev. 2023. MDPI AG. Special Issue "Emerging Industrial Applications: Orchestration of Machine Learning, the IoT, and Blockchain"<http://dx.doi.org/10.3390/info14020117>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/14/2/117>. Acesso em: 20 jul. 2023.

⁴³³ PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 133.

A análise dos *smart contracts* à luz da teoria do contrato de Durovic e Janssen⁴³⁴ se faz necessária para o entendimento do tema. Os autores tratam de uma verificação de compatibilidade entre os requisitos da formação do contrato com os *smart contracts*, observando aspectos de oferta, aceitação, consideração, intenção de criar relações legais e capacidade.

No tocante à oferta e aceitação dos contratos, Durovic e Janssen⁴³⁵ defendem que a diferença entre o contrato tradicional clássico e o inteligente não é tão grande e não se apresenta como grande obstáculo. Os autores alegam que em ambos os casos, as partes precisam concordar com o conjunto de termos contratuais, sendo as regras de oferta e aceitação interpretadas de forma objetiva.

Em outras palavras, para que a oferta e a aceitação sejam verificadas, basta ter uma concordância entre as partes. Sendo assim, no caso dos *smart contracts* em que as partes submetem suas chaves privadas funcionam como prova de comprometimento, bem como a publicação do contrato na *blockchain* se configura como oferta. A aceitação também pode ser interpretada como a execução dos termos, ou até mesmo a autorização das transações através das chaves⁴³⁶.

Quanto à consideração do contrato, elemento da teoria do contrato inglesa, Durovic e Janssen⁴³⁷ observam que parte da doutrina considera que os *smart contracts* demonstram consideração ao implicar a troca de ativos digitais, outra parte da doutrina alega que os contratos inteligentes não lidam com troca de promessas de fato, principalmente por eles serem considerados atos unilaterais. Nesse aspecto, não há ainda uma resposta definitiva quanto a compatibilidade entre as formas de contrato.

⁴³⁴ DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 66-72.

⁴³⁵ DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 67.

⁴³⁶ DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 67.

⁴³⁷ DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 69.

Em relação a intenção de criar relações legais, Durovic e Janssen⁴³⁸ esclarecem interpretação de que, assim como nos contratos tradicionais, essa intenção é presumida, devendo ser provada não existente nos casos específicos.

Apesar de demonstrar outro ponto de vista que defende que o *smart contract* não possui intenção de formar relação jurídica, os autores logo a refutam, pois, as partes que aceitam o contrato inteligente acreditam que não haverá disputa a ser decidida, e não que efetivamente não querem que o caso seja solucionado caso seja necessário⁴³⁹.

No que concerne a capacidade das partes, faz-se necessário destacar que os *smart contracts* não possuem qualquer meio de verificar se a parte por trás de um contrato tem capacidade legal, pois as plataformas não checam as identidades legais, e, inclusive, vendem os *smart contracts* como possíveis para qualquer um – incluindo os menores de idade, pessoas sob influências de substâncias legais e ilegais, ou qualquer outra pessoa incapaz⁴⁴⁰.

Nas ocasiões em que sejam comprovadas que as partes do contrato inteligente eram incapazes, há a possibilidade de o acordo ser invalidado de forma *ex post*. No entanto, identificar essa capacidade se torna tarefa hercúlea, visto que as chaves são criptografadas. Parte da doutrina acredita que os *smart contracts* não se constituem como partes, devido à ausência de interação entre pessoas humanas, com interação apenas entre chaves privadas. Durovic e Janssen⁴⁴¹ refutam essa teoria de pronto ao defender que seres humanos agem por trás dessas chaves.

Ao mesmo passo em que os *smart contracts* possuem potencial para aumentar a segurança jurídica dos envolvidos com um desempenho avançado⁴⁴², é possível ver suas limitações técnicas e jurídicas como vulnerabilidades sérias que podem resultar na insegurança jurídica. Como Herian⁴⁴³ afirma, “Apesar das medidas inovadoras, os contratos inteligentes são

⁴³⁸ DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 71.

⁴³⁹ DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 71.

⁴⁴⁰ DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 71.

⁴⁴¹ DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 71.

⁴⁴² MIK, Eliza. Smart Contracts: a requiem. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], p. 1-22, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3499998>, p. 2.

⁴⁴³ HERIAN, Robert. Techno-Legal Supertoys: smart contracts and the fetishization of legal certainty. In: ALLEN, Jason; HUNN, Peter (ed.). **Smart Legal Contracts: computable law in theory and practice**. Oxford: Oxford University Press, 2022. Cap. 11. p. 1-32. Disponível em: <https://oro.open.ac.uk/79670/>. Acesso em: 23 jul.

juridicamente imaturos e incapazes de satisfazer as condições mais fundamentais do direito e da teoria do contrato”.

No entanto, se os *smart contracts* já estão sendo utilizados e provocando efeitos no mundo físico, incluindo no setor comercial, seria infrutífero que a área do direito apenas afirmasse que eles não se encaixam nos moldes legais e que nada pode ser feito juridicamente. É necessário que essa forma de contrato garanta também a segurança jurídica de seus usuários, de forma completa.

2023. P. 32. [Tradução própria do original: “Despite innovative steps, smart contracts are juridically immature and incapable of satisfying most fundamental conditions of traditional contract law and theory.”]

4 LEX DIGITALIS: A LEI APLICÁVEL AOS SMART CONTRACTS

4.1 A BUSCA DA HARMONIZAÇÃO E UNIFORMIZAÇÃO DAS NORMAS COMERCIAIS

Independentemente do fato de os *smart contracts* não precisarem do ordenamento jurídico para existir e executar seus termos, é inegável que, nas ocasiões de disputas, eles precisam de um sistema legal para determinar se há ou não uma obrigação legal contida em seus termos. Como Rühl⁴⁴⁴ afirma, os contratos inteligentes não possuem capacidade para determinar se uma obrigação legal foi criada de forma válida, assim como eles não conseguem identificar se as partes concordaram de forma legal.

No entanto, os *smart contracts* envolvem uma tecnologia distribuída em milhares de computadores ao redor do mundo, em territórios diferentes, com regras e costumes diferentes que agem em conjunto. Na *blockchain*, não há fronteiras físicas que definem uma lei respectiva apropriada para a disputa em questão, de forma semelhante com o que acontece na Internet.

É curioso perceber que a maioria dos estudos que admite que os *smart contracts* precisam do sistema jurídico recorre sobretudo aos ordenamentos nacionais, como é o caso da *Common Law* inglesa, dos códigos civis da Alemanha, França, Brasil e até de perspectivas regionais e asiáticas⁴⁴⁵. Como é de se esperar, cada ordenamento nacional e regional leva a regras e conceitos distintos um do outro.

Em meio a discussão de qual lei seria aplicável nos casos de disputas que envolvem os *smart contracts*, o Direito Internacional Privado se encontra na retaguarda. Nas palavras de Rühl⁴⁴⁶, “A literatura sobre contratos inteligentes, no entanto, ignorou amplamente o Direito

⁴⁴⁴ RÜHL, Giesela. Smart (Legal) Contracts, or: which (contract) law for smart contracts?. In: CAPPIELLO, Enedetta; CARULLO, Gherardo (ed.). **Blockchain, Law and Governance**. Cham: Springer, 2021. p. 159-177. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-52722-8>, p. 161

⁴⁴⁵ Nesse sentido, conferir: TAI, Eric Tjong Tjin. Challenges of Smart Contracts: implementing excuses. In: DIMATTEO, Larry A. *et al* (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 80-101; ERESZKIEWICZ, Piotr. Digital Platforms: regulation and liability in EU law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 143-159; WANG, Jia; CHEN, Lei. Regulating Smart Contracts and Digital Platforms: a chinese perspective. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020, p. 183-210; entre outros.

⁴⁴⁶ RÜHL, Giesela. Smart (Legal) Contracts, or: which (contract) law for smart contracts?. In: CAPPIELLO, Enedetta; CARULLO, Gherardo (ed.). **Blockchain, Law and Governance**. Cham: Springer, 2021. p. 159-

Internacional Privado e decidiu simplesmente presumir que uma determinada lei nacional se aplica”, o que parece estranho, tendo em vista o claro elemento de conexão.

Acerca desse elemento, Guillaume⁴⁴⁷ considera ser estatisticamente improvável que todos os *nodes* de uma transação estejam fisicamente no mesmo território, além de que a relação entre eles em uma *blockchain* é aleatória, e seria extremamente difícil determinar quais usuários participaram de transações específicas. Para a autora, esse elemento de conexão é o suficiente para atrair o Direito Internacional Privado.

Considerando o grau de dificuldade para determinar os *nodes* específicos nas transações específicas, parece lógico seguir o entendimento de Guillaume⁴⁴⁸ e adotar o pressuposto que as transações da *blockchain* devem ser estimadas de natureza internacional devido ao elemento de estraneidade e os potenciais conflitos de competência que poderia existir entre diferentes jurisdições.

Superada a questão do envolvimento do Direito Internacional Privado no âmbito da *blockchain* e dos *smart contracts*, admite-se que os diferentes sistemas jurídicos podem agir em conjunto para uniformizar certos regulamentos, no que Dolinger e Tiburcio⁴⁴⁹ denominam de direito uniformizado. Segundo os autores, o direito uniformizado é necessário em alguns contextos específicos, como no direito comercial.

Dolinger e Tiburcio⁴⁵⁰ diferenciam o direito uniformizado do direito uniforme, pois o último acontece de forma espontânea a partir de influências parecidas, enquanto o primeiro consiste nas instituições jurídicas que lidam com atividades humanas extraterritoriais, envolvendo assim a compra e venda, títulos de crédito, propriedade industrial e intelectual, entre outras. Sendo assim, os autores consideram o direito econômico internacional como matéria-prima do direito uniformizado.

177. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-52722-8>, p. 162. Tradução própria do original: “The literature on smart contracts, however, has largely ignored private international law and decided to simply assume that a certain national law applies.”

⁴⁴⁷ GUILLAUME, Florence. Aspects of private international law related to blockchain transactions. **Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations And The Law**, [S.L.], p. 49-82, 26 abr. 2019. Edward Elgar Publishing. <http://dx.doi.org/10.4337/9781788115131.00009>. Disponível em: <https://www.elgaronline.com/display/edcoll/9781788115124/9781788115124.00009.xml>. Acesso em: 24 jul. 2023, p. 59.

⁴⁴⁸ GUILLAUME, Florence. Aspects of private international law related to blockchain transactions. **Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations And The Law**, [S.L.], p. 49-82, 26 abr. 2019. Edward Elgar Publishing. <http://dx.doi.org/10.4337/9781788115131.00009>. Disponível em: <https://www.elgaronline.com/display/edcoll/9781788115124/9781788115124.00009.xml>. Acesso em: 24 jul. 2023, p. 59.

⁴⁴⁹ DOLINGER, Jacob; TIBURCIO, Carmen. **Direito Internacional Privado**. 15. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020. Versão E-Book, p. 415.

⁴⁵⁰ DOLINGER, Jacob; TIBURCIO, Carmen. **Direito Internacional Privado**. 15. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020. Versão E-Book, p. 415 e 416.

Muitas vezes confundidos, o direito uniformizado e o direito harmonizador são considerados dois sistemas distintos do Direito Internacional Privado, em que o segundo é aplicado quando o uniformizado não tem sucesso. Dessa forma, compreende-se o direito uniformizado como o sistema responsável por uniformizar normas jurídicas e anular conflitos, enquanto o direito harmonizador é utilizado no próprio conflito, coordenando-o e harmonizando a escolha da lei aplicável⁴⁵¹.

Menezes⁴⁵² identifica que o direito uniformizador consegue identificar pontos semelhantes em sistemas jurídicos e culturas de diferentes Estados e reunir tais perspectivas em um só conjunto capaz de guiar os Estados em um determinado assunto. Já o direito harmonizador promove uma aproximação flexível entre os sistemas jurídicos diferentes, diminuindo e eliminando diferenças através do objetivo em comum.

Em outras palavras, pode-se entender o método do direito harmonizador como o que rege normas jurídicas em específico, atenuando um conflito a partir dos sistemas jurídicos envolvidos, sendo aplicado em último caso, enquanto o direito uniformizador é o método utilizado primeiramente, a partir de pontos em comuns entre preceitos e princípios dos sistemas jurídicos.

Com a finalidade de propiciar o Direito Internacional Privado uniformizado, evitando-se conflitos entre diferentes jurisdições, Convenções Internacionais são criadas. Elas conseguem estabelecer regras que são aceitas pelos diferentes atores do Direito Internacional, uniformizando as regras e definindo os elementos de conexão, auxiliando especialmente a prática comercial⁴⁵³.

As Convenções Internacionais, quando ratificadas por Estados com caráter vinculativo, são consideradas como o maior nível que o direito uniformizado pode ter, assumindo a propriedade de acordo multilateral. Diferenciam-se de outros acordos multilaterais, como a OMC principalmente em razão de seus objetivos distintos, pois a OMC

⁴⁵¹ DOLINGER, Jacob; TIBURCIO, Carmen. **Direito Internacional Privado**. 15. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020. Versão E-Book, p. 417.

⁴⁵² MENEZES, Carla Cristina Costa de. **A influência da harmonização e da uniformização do direito internacional privado sobre a autonomia da vontade na escolha da lei aplicável aos contratos internacionais**. 2016. 155 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Direito, Centro de Ciências Jurídicas / FDR, UFPE, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17434>. Acesso em: 08 jan. 2024.p. 102-103.

⁴⁵³ DOLINGER, Jacob; TIBURCIO, Carmen. **Direito Internacional Privado**. 15. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020. Versão E-Book, p. 420.

defende as partes em relações comerciais, para que elas estejam no mesmo nível, enquanto as Convenções de direito uniformizado visam a uniformização das regras⁴⁵⁴.

No Direito Internacional Comercial, as Convenções são frutos da elaboração de normas realizada pelos sujeitos do Direito Internacional que sejam membros participantes, representando os seus interesses em comum a partir da cooperação entre eles. Segundo Cittadino e Dutra⁴⁵⁵, elas são construídas a partir do diálogo entre os Estados, em que eles compreendem suas diferenças culturais, sociais e jurídicas e ainda assim, conseguem chegar em um denominador comum.

Além das Convenções Internacionais, as leis uniformizadas assumem também o formato de Lei Modelo, que funcionam como regras publicadas por organizações internacionais, como o Instituto Internacional para a Unificação do Direito Privado (UNIDROIT) e a Comissão das Nações Unidas para o Direito Comercial Internacional (UNCITRAL).

Ao contrário das Convenções Internacionais, as Leis Modelos funcionam como um instrumento de *soft law* criado para ser adotado admitindo modificações que se adequem aos ordenamentos jurídicos internos. Por também objetivar a uniformização do direito, as Leis Modelo visam oferecer uma estrutura com elementos essenciais para guiar os ordenamentos jurídicos ao mesmo tempo que aceitam diferenças na forma textual⁴⁵⁶.

⁴⁵⁴ LEWIS, Dean. **The Interpretation and Uniformity of the Uncitral Model Law on International Commercial Arbitration**: focusing on australia, hong kong and singapore. Alphen Aan Den Rijn: Wolters Kluwer, 2016. Capítulo 1. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=AIyWDwAAQBAJ&lpg=PT30&ots=RXCXxR5SAd&dq=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&hl=pt-BR&pg=PT4#v=onepage&q=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&f=false>. Acesso em: 20 jul. 2023.

⁴⁵⁵ CITTADINO, Gisele; DUTRA, Deo Campos. Direito Internacional Privado: o diálogo como instrumento de efetivação dos direitos humanos. **Seqüência**: estudos jurídicos e políticos, [S.L.], v. 33, n. 64, p. 259-284, 26 jul. 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2177-7055.2012v33n64p259>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/seq/a/9cLpBv6T5pzJdLnTqVmXF8K/?lang=pt>. Acesso em: 25 jul. 2023, p. 278.

⁴⁵⁶ LEWIS, Dean. **The Interpretation and Uniformity of the Uncitral Model Law on International Commercial Arbitration**: focusing on Australia, Hong Kong and Singapore. Alphen Aan Den Rijn: Wolters Kluwer, 2016. Capítulo 1. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=AIyWDwAAQBAJ&lpg=PT30&ots=RXCXxR5SAd&dq=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&hl=pt-BR&pg=PT4#v=onepage&q=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&f=false>.

Sobre as normas de *soft law*, Gama Júnior⁴⁵⁷ considera que elas representam o contexto de pluralidade, com formato de direito flexível e com capacidade de se apresentar como fundamento e legitimação de decisões e comportamentos no direito comercial internacional. Elas não possuem caráter vinculativo, mas atuam como direcionamento e convencimento. Dessa maneira, as leis modelos podem ser interpretadas como sugestões e recomendações.

Tanto as Convenções Internacionais, quanto as Leis Modelos, são compreendidas como dois métodos possíveis de apresentar e promover o direito uniformizado. Ainda que esses dois métodos não possuam tantas diferenças relevantes quanto aos seus efeitos e objetivos, a compreensão que se deve ter é que eles oferecem um direcionamento aos atores de Direito Internacional para agir de forma uniforme, em favor do equilíbrio da relação⁴⁵⁸.

O direito uniformizado no comércio internacional é percebido como potencial facilitador em virtude do nível de semelhança entre as regras propostas. Isso é, em uma relação comercial com regras semelhantes, as partes podem ter uma noção de previsibilidade e segurança, deixando-as mais preparadas. Lewis⁴⁵⁹ denomina essa aproximação no direito uniformizado de similaridade de regras, e ele aduz que ela pode ser atingida por meios naturais que nascem a partir das relações comerciais, ou por meios planejados. Os meios naturais são entendidos por método de difusão e o método de convergência.

O método da difusão pode ser entendido quando regras de um Estado são adotadas por outro Estado, palavra por palavra. Mesmo com cópias dessas regras, muitos outros fatores, como a interpretação dos tribunais, podem ser diferenciados, o que deixa evidente não há como

20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&f=false. Acesso em: 20 jul. 2023.

⁴⁵⁷ GAMA JÚNIOR, Lauro. Os princípios do UNIDROIT relativos aos contratos do comércio internacional: uma nova dimensão harmonizadora dos contratos internacionais. **Organização dos Estados Americanos - Oea**, [S.L], p. 95-142, 2006. Publicações digitais. XXXIII Curso Derecho Internacional. Disponível em: http://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/publicaciones_digital_xxxiii_curso_derecho_internacional_2006_lauro_gama_jr.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023, p. 99.

⁴⁵⁸ DAVID, René. The Methods of Unification. **The American Journal Of Comparative Law**, [S.L], v. 16, n. 1-2, p. 13-27, spring, 1968. Semestral. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/838245>. Acesso em: 25 jul 2023, p. 19 e 20.

⁴⁵⁹ LEWIS, Dean. **The Interpretation and Uniformity of the Uncitral Model Law on International Commercial Arbitration**: focusing on Australia, Hong Kong and Singapore. Alphen Aan Den Rijn: Wolters Kluwer, 2016. Capítulo 1. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=AIyWDwAAQBAJ&lpg=PT30&ots=RXCXxR5SAd&dq=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&hl=pt-BR&pg=PT4#v=onepage&q=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&f=false>. Acesso em: 20 jul. 2023. Tópico 1.3.1.

ter um espelho de regras com uma imagem perfeita. Em outras palavras, a difusão possibilita, em tese, a uniformidade textual, mas, na prática, essa uniformidade é improvável de acontecer de forma idêntica⁴⁶⁰.

Para Lewis⁴⁶¹, o método da convergência consiste em uma descrição de como os ordenamentos jurídicos podem se tornar mais similares de forma natural, com o decorrer do tempo. O autor complementa que esse método demonstra medidas informais adotadas desde o início do movimento da harmonização do direito.

De forma geral, em conformidade com os preceitos abordados por David⁴⁶², a uniformização do direito deve ter como característica principal a flexibilidade. O autor é feliz ao afirmar que:

Uma abordagem flexível, além disso, permite contemplar a criação de uma rede completa de convenções com relação a um determinado assunto, aquelas de natureza menos exigente em nível mundial e outras convenções mais exigentes em nível regional ou entre dois ou mais estados específicos. Não devemos nos limitar, por uma questão de princípio, à ideia muitas vezes ilusória de uma lei mundial. A coexistência pacífica dos Estados pode assumir diversas formas, desde a simples tolerância até a cooperação altamente avançada que, às vezes, pode até levar ao estabelecimento de uniões ou comunidades supranacionais⁴⁶³.

⁴⁶⁰ LEWIS, Dean. **The Interpretation and Uniformity of the Uncitral Model Law on International Commercial Arbitration**: focusing on Australia, Hong Kong and Singapore. Alphen Aan Den Rijn: Wolters Kluwer, 2016. Capítulo 1. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=AIyWDwAAQBAJ&lpg=PT30&ots=RXCXxR5SAd&dq=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&hl=pt-BR&pg=PT4#v=onepage&q=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&f=false>. Acesso em: 20 jul. 2023. Tópico 1.3.1.1.

⁴⁶¹ LEWIS, Dean. **The Interpretation and Uniformity of the Uncitral Model Law on International Commercial Arbitration**: focusing on Australia, Hong Kong and Singapore. Alphen Aan Den Rijn: Wolters Kluwer, 2016. Capítulo 1. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=AIyWDwAAQBAJ&lpg=PT30&ots=RXCXxR5SAd&dq=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&hl=pt-BR&pg=PT4#v=onepage&q=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20%22international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&f=false>. Acesso em: 20 jul. 2023. Tópico 1.3.1.2.

⁴⁶² DAVID, René. The Methods of Unification. **The American Journal Of Comparative Law**, [S.L.], v. 16, n. 1-2, p. 13-27, spring, 1968. Semestral. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/838245>. Acesso em: 25 jul 2023, p. 20.

⁴⁶³ DAVID, René. The Methods of Unification. **The American Journal Of Comparative Law**, [S.L.], v. 16, n. 1-2, p. 13-27, spring, 1968. Semestral. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/838245>. Acesso em: 25 jul 2023. P. 20. Tradução própria do original: “A flexible approach, moreover, makes it possible to contemplate the creation of a whole network of conventions with regard to a given subject matter, those of a less demanding nature on a world-wide basis, and other more exacting conventions on a regional level or between two or more specific states. We should not limit ourselves for the sake of principle to the often illusory idea of a world law.

Inclusive, David⁴⁶⁴ faz questão de diferenciar as expressões “unificação do direito” e “uniformização das regras do direito” utilizando o conceito de flexibilidade. Para o autor, a primeira implica na necessidade da flexibilidade para ser atingida, abarcando amplos significados e vantagens em prol do progresso do direito uniformizado, excluindo aplicações rígidas que poderiam apenas criar obstáculos.

Aliás, apesar de David escrever a palavra “unificação” na primeira expressão, o sentido é o mesmo da palavra “uniformização” neste estudo. Considera-se, portanto, que as expressões são interpretadas de maneira distinta em razão dos complementos que a acompanham: “do direito” e “das regras do direito”. Ou seja, a uniformização do direito implica na flexibilidade do direito, com normas *soft*, sem necessariamente existir uma única lei que seja aplicável da mesma forma para todos os Estados⁴⁶⁵.

Já a “uniformização das regras do direito” implicariam nesse sentido mais estrito de ter o mesmo texto transplantado em diferentes ordenamentos jurídicos, tal qual previsto no método de difusão, mas que supostamente apresentassem termos que fossem aplicados e interpretados de forma idêntica. Para David⁴⁶⁶, isso seria sinônimo de negar as diferenças culturais, e consiste em um progresso negativo para o direito uniformizado.

Isto posto, sabendo que as relações que envolvem os *smart contract* são de cunho internacionais e que o Direito Internacional Privado possui a vertente do direito uniformizado para lidar com eventuais conflitos, discute-se se as organizações do UNIDROIT e da UNCITRAL estão conseguindo tratar do tema e se são suficientes para tal.

4.2 CONTRIBUIÇÕES DO UNIDROIT SOBRE OS *SMART CONTRACTS*

Apresentando-se como organização intergovernamental independente, o UNIDROIT é sediado em Roma. Foi criado inicialmente em 1926 a partir da Liga das Nações, e foi

The peaceful coexistence of states can take diverse forms from simple tolerance to highly advanced cooperation that at times may even lead to the establishment of supranational unions or communities.”

⁴⁶⁴ DAVID, René. The Methods of Unification. **The American Journal Of Comparative Law**, [S.L], v. 16, n. 1-2, p. 13-27, spring, 1968. Semestral. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/838245>. Acesso em: 25 jul 2023, p. 15.

⁴⁶⁵ DAVID, René. The Methods of Unification. **The American Journal Of Comparative Law**, [S.L], v. 16, n. 1-2, p. 13-27, spring, 1968. Semestral. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/838245>. Acesso em: 25 jul 2023, p. 15.

⁴⁶⁶ DAVID, René. The Methods of Unification. **The American Journal Of Comparative Law**, [S.L], v. 16, n. 1-2, p. 13-27, spring, 1968. Semestral. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/838245>. Acesso em: 25 jul 2023, p. 21.

reestabelecido em 1940 a partir de acordo multilateral. Como principais objetivos, o Instituto visa estudar as necessidades e os métodos para modernização, harmonização e coordenação do direito privado sobretudo no âmbito comercial, fornecendo princípios, regras e instrumentos de direito uniformizado para tal⁴⁶⁷.

De acordo com Lima⁴⁶⁸, o UNIDROIT possui esses objetivos desde sua fundação, podendo apresentar apenas modificações quanto ao foco dos estudos a partir das atualizações do próprio direito. Segundo o autor, ao determinar em seu Artigo I que o Instituto é responsável por preparar os Estados para as normas uniformes de Direito Privado, significa que independentemente do método escolhido (seja através de Convenções Internacionais ou de leis modelo), os Estados optam pela cooperação para encontrar soluções de eventuais conflitos.

Dentre os instrumentos elaborados pelo UNIDROIT no âmbito do comércio internacional, os princípios relativos aos contratos do comércio internacional se destacam desde o seu preâmbulo, até os Princípios de fato e suas atualizações realizadas nas últimas décadas. Os Princípios abarcam importantes pontos acerca dos contratos comerciais internacionais, incluindo valores de interpretação, execução e validade dos termos.

Os Princípios do UNIDROIT possuem formato de artigos com comentários que conduzem as relações contratuais comerciais internacionais, auxiliando os casos de lacunas, interpretações e eventuais conflitos. Apesar de desprovidos de caráter vinculativo, por serem aplicados em casos práticos por tribunais nacionais e internacionais, Berger⁴⁶⁹ segue o entendimento de que os Princípios são aceitos como princípios gerais do direito comercial internacional e podem ser aplicados desde a fase de negociação do contrato, até eventual litígio, fazendo parte da prática mercantil em uma espécie de nova *lex mercatoria*.

Em sua pesquisa, Berger⁴⁷⁰ observou que apesar de ambicioso, o projeto do UNIDROIT estava de fato obtendo sucesso, tendo em vista sua aplicabilidade cada vez maior, a partir do que ele considera uma modificação do paradigma no âmbito de uniformização do

⁴⁶⁷ UNIDROIT. **Overview**. [2023]. Home; About UNIDROIT. Disponível em: <https://www.unidroit.org/about-unidroit/overview/>. Acesso em: 26 jul. 2023.

⁴⁶⁸ LIMA, João André. **A harmonização do direito privado**. 2008. Tese (Doutorado) - Curso de Altos Estudos, Fundação Alexandre de Gusmão, Instituto Rio Branco, Brasília, 2008. Disponível em: <https://iusgentium.ufsc.br/wp-content/uploads/2018/02/2.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2023, p. 37.

⁴⁶⁹ BERGER, Klaus Peter. International Arbitral Practice and the UNIDROIT Principles of International Commercial Contracts. **The American Journal Of Comparative Law**, [s. l], v. 46, n. 1, p. 129-150, 1998. Published by: American Society of Comparative Law. <http://dx.doi.org/10.2307/841080>. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/841080>. Acesso em: 26 jul. 2023, p. 150.

⁴⁷⁰ BERGER, Klaus Peter. International Arbitral Practice and the UNIDROIT Principles of International Commercial Contracts. **The American Journal Of Comparative Law**, [s. l], v. 46, n. 1, p. 129-150, 1998. Published by: American Society of Comparative Law. <http://dx.doi.org/10.2307/841080>. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/841080>. Acesso em: 26 jul. 2023, p. 130.

Direito Internacional Privado. Entretanto, anos após esse estudo, Michaels⁴⁷¹ percebeu que, na prática, as partes raramente escolhem aplicar os Princípios.

Michaels⁴⁷² acredita que esse baixo número de aplicação resulta do fato de os Princípios não serem interpretados como fonte do Direito Internacional, mas sim apenas como elementos de uniformização dos contratos internacionais. O autor observa em seu estudo que nos casos em que os Princípios foram aplicados, eles foram apenas utilizados como uma fundamentação de como a prática acontece, e não como norma⁴⁷³.

Gama Júnior⁴⁷⁴ considera que os Princípios são normas de *soft law*, se apresentando como alternativa às normas comuns vinculativas que são elaboradas pelos Estados. Segundo o autor, os Princípios são dotados de flexibilidade, e não possuem pretensão de ser transplantados para os ordenamentos jurídicos internacionais – pelo contrário, eles guiam e informam os envolvidos da relação contratual comercial internacional.

Zeller⁴⁷⁵ defende que os Princípios estão correspondendo às necessidades que o comércio internacional globalizada demanda, assumindo o status de *lex mercatória*. O autor também afirma que em razão de sua ampla aplicabilidade, os Princípios se apresentam além de sua natureza de *soft law*, no que ele denomina de '*case-hardened*' law – ou, em português, lei que é endurecida pelos casos práticos.

Nesse panorama, entendendo a importância do Instituto e o nível de relevância que seus princípios possuem, é interessante perceber que nos últimos anos ele tem se dedicado a

⁴⁷¹ MICHAELS, Ralf. The UNIDROIT Principles as global background law. **Uniform Law Review - Revue de Droit Uniforme**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 643-668, 29 nov. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ulr/unu033>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ulr/article-abstract/19/4/643/1676778?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 26 jul. 2023, p. 646.

⁴⁷² MICHAELS, Ralf. The UNIDROIT Principles as global background law. **Uniform Law Review - Revue de Droit Uniforme**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 643-668, 29 nov. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ulr/unu033>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ulr/article-abstract/19/4/643/1676778?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 26 jul. 2023, p. 648.

⁴⁷³ MICHAELS, Ralf. The UNIDROIT Principles as global background law. **Uniform Law Review - Revue de Droit Uniforme**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 643-668, 29 nov. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ulr/unu033>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ulr/article-abstract/19/4/643/1676778?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 26 jul. 2023, p. 650.

⁴⁷⁴ GAMA JÚNIOR, Lauro. Os princípios do UNIDROIT relativos aos contratos do comércio internacional: uma nova dimensão harmonizadora dos contratos internacionais. **Organização dos Estados Americanos - Oea**, [S.L.], p. 95-142, 2006. Publicações digitais. XXXIII Curso Derecho Internacional. Disponível em: http://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/publicaciones_digital_xxxiii_curso_derecho_internacional_2006_lauro_gama_jr.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023, p. 100.

⁴⁷⁵ ZELLER, Bruno. The Unidroit Principles of Contract Law: is there room for their inclusion into domestic contracts?. **Journal Of Law And Commerce**, [S.L.], v. 26, n. 12, p. 115-127, 1 maio 2008. University Library System, University of Pittsburgh. <http://dx.doi.org/10.5195/jlc.2008.37>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/304469942_The_Unidroit_Principles_of_Contract_Law_Is_There_Room_for_Their_Inclusion_into_Domestic_Contracts. Acesso em: 25 jul. 2023, p. 116.

estudar a área de ativos digitais, incluindo o contexto da tecnologia da *blockchain* e contratos inteligentes, tentando desenvolver uma base para as relações.

Provocado em 2015 pela Hungria para desenvolver leis modelos no âmbito da informática, seguido posteriormente por outros pedidos em 2016 e 2018 advindos da República Tcheca para incluir estudos sobre a tecnologia distribuída e *blockchain*, o UNIDROIT, em conjunto com a UNCITRAL, decidiram explorar essas áreas em conjunto⁴⁷⁶.

Em 2019 e em 2020, ambas organizações iniciaram o projeto de oficinas para estudo do tema, e, em sua 78ª Sessão, o UNIDROIT aprovou a inclusão do projeto inserido na área de inteligência artificial, contratos inteligentes e Tecnologia de Registro Distribuído para o triênio de 2020 a 2022, possuindo prioridade média. Procurando refinar a área de escopo, o UNIDROIT determinou em sua 99ª Sessão a proposta para focar nos ativos digitais e direito privado, redefinindo o projeto como alta prioridade⁴⁷⁷.

O próprio Instituto estabelece que o projeto procura fornecer orientação legislativa e desenvolver princípios relacionados aos ativos digitais, incluindo sua natureza jurídica, uso, transferência, transações internacionais e a posição dos intermediários nessas relações. Além disso, o UNIDROIT reafirma sua abordagem neutra e sua preocupação em acomodar o contexto no direito uniformizado⁴⁷⁸.

Em maio de 2023 em sua 102ª Sessão, o Instituto adotou oficialmente os “Princípios sobre os Ativos Digitais e Direito Privado”, após nove encontros para discussões do projeto, quatro workshops e uma consulta online direcionada ao público para obter retorno acerca dos Princípios. De acordo com o UNIDROIT, os Princípios devem reduzir a insegurança jurídica que permeia as relações que envolvem os ativos digitais, estabelecendo regras claras para aumentar a eficiência e reduzir os custos das transações⁴⁷⁹.

⁴⁷⁶ UNIDROIT. **Digital Assets and Private Law**: study lxxxii - digital assets and private law project. STUDY LXXXII - DIGITAL ASSETS AND PRIVATE LAW PROJECT. [2023]. Home; Work in Progress. Disponível em: <https://www.unidroit.org/work-in-progress/digital-assets-and-private-law/#1456405893720-a55ec26a-b30a>. Acesso em: 26 jul. 2023.

⁴⁷⁷ UNIDROIT. **Digital Assets and Private Law**: study lxxxii - digital assets and private law project. STUDY LXXXII - DIGITAL ASSETS AND PRIVATE LAW PROJECT. [2023]. Home; Work in Progress. Disponível em: <https://www.unidroit.org/work-in-progress/digital-assets-and-private-law/#1456405893720-a55ec26a-b30a>. Acesso em: 26 jul. 2023.

⁴⁷⁸ UNIDROIT. **Digital Assets and Private Law**: study lxxxii - digital assets and private law project. STUDY LXXXII - DIGITAL ASSETS AND PRIVATE LAW PROJECT. [2023]. Home; Work in Progress. Disponível em: <https://www.unidroit.org/work-in-progress/digital-assets-and-private-law/#1456405893720-a55ec26a-b30a>. Acesso em: 26 jul. 2023.

⁴⁷⁹ UNIDROIT. **UNIDROIT Principles on Digital Assets and Private Law adopted at the 102nd Session of the Governing Council**. 2023. Home; News. Disponível em: <https://www.unidroit.org/unidroit-principles-on-digital-assets-and-private-law-adopted-at-the-102nd-session-of-the-governing-council/>. Acesso em: 26 jul. 2023.

Para tal, o UNIDROIT considera que as transações de ativos digitais irão adquirir mais eficiência com a utilização de regras claras e que provoque resultados previsíveis. Ainda, o Instituto intenciona que os Princípios sirvam para todos os envolvidos em uma transação de ativos digitais, e não apenas às partes, como também os consultores e os tribunais. Além disso, ele orienta que os legisladores dos Estados adotem leis que sejam coerentes com os Princípios para beneficiar toda a comunidade internacional⁴⁸⁰.

O UNIDROIT estabeleceu então 19 Princípios com comentários, organizados em seu documento em sete seções que vão desde os objetivos e conceitos gerais, perpassando pela lei aplicável e questões mais específicas, incluindo o controle de um ativo digital, sua transferência e custódia. Há uma seção em particular que se refere às garantias, outra que trata sobre a parte processual, e, por último, um Princípio que considera a insolvência no âmbito de ativos digitais.

O Princípio 1 especifica a área de abrangência proposta no documento, destacando que se trata apenas de questões de direito privado que se relacionem com ativos digitais como direitos de propriedade. Isso é, os Princípios propostos se referem aos ativos digitais quando eles são objetos de aquisições, ou quando eles forem reivindicados contra terceiros, deixando claro que excluem as ocasiões nas quais se buscam a manutenção de um ativo digital ou como obter uma licença para obter um⁴⁸¹.

Desde o início, o documento do UNIDROIT ressalta que os Princípios não tratam de ativos digitais que sejam relacionados à propriedade intelectual e à proteção do consumidor, incluindo questões de contratos e direito de propriedade. O Instituto justifica esse posicionamento ao afirmar que os Princípios são direcionados para as situações em que há lacunas nas regras e leis privadas, sem modificar abordagens tradicionais⁴⁸².

O Princípio 2 aborda definições específicas para termos mencionados ao longo do documento. De forma breve, o documento considera como registro eletrônico as informações

⁴⁸⁰ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 11: I, 0.2, 0.3 e 0.4.

⁴⁸¹ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 15: 1.1;1.2.

⁴⁸² UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 15: 1.2;1.3.

armazenadas em meio eletrônico, que podem ser recuperadas, enquanto ativo digital é considerado como um registro eletrônico sujeito a controle⁴⁸³.

O conceito de registro eletrônico sujeito a controle é definido no Princípio 6 como ativos digitais que possuem capacidade exclusiva de obter todo o benefício promovido pelo ativo digital e que impeçam que outras pessoas o obtenham, possuindo também capacidade de o transferir para outra pessoa⁴⁸⁴.

Um dos comentários referentes ao Princípio 2 coloca como exemplo de ativo digital a criptomoeda em uma *blockchain* pública, a qual ninguém possui controle dos *softwares* e nem possui capacidade de rastrear as transações. Apesar de esse posicionamento ir em contra o Princípio 6, o UNIDROIT explica que inclui as criptomoedas e o universo da *blockchain* em virtude das chaves privadas que pertencem aos usuários, o que denota o conceito de controle de um ativo digital⁴⁸⁵.

Quando o UNIDROIT trata de lei de Princípios, ele se refere às leis de um Estado que sejam compatíveis com os Princípios ou que os implemente. Já quando o Instituto escreve “outra lei”, ele se refere a uma lei de um Estado que não envolva os Princípios. As transferências são consideradas como as modificações de direito de propriedade sobre um ativo digital ou de um resultado de um ativo digital, que possa ou não mudar também o controle⁴⁸⁶.

O terceiro Princípio do UNIDROIT determina que o ativo digital pode ser sujeito de direito de propriedade, definindo que nesses casos, as leis de Princípios devem ter precedência em relação às outras leis, salvo nos casos expostos na lista no 3(3). Isso é, nos casos listados de forma não exaustiva, “outras leis” deverão ser aplicadas, conforme pode ser verificado:

⁴⁸³ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 16: 2: (1).

⁴⁸⁴ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 16: 2: (2); P. 38 (1).

⁴⁸⁵ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023. P. 18: 2.8.

⁴⁸⁶ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023. P. 16: 2: (1)-(4); P. 20-2.23

Princípio 3

[...]

(3) Exceto quando substituídas por esses princípios, outras leis se aplicam a todas as questões, inclusive:

- (a) se uma pessoa tem um direito de propriedade em um ativo digital;
- (b) se um direito de propriedade sobre um ativo digital foi transferido validamente para outra pessoa;
- (c) se um direito de segurança em um ativo digital foi validamente criado;
- (d) os direitos entre um cedente e um cessionário de um ativo digital;
- (e) os direitos entre um concedente de um direito de garantia em um ativo digital e o credor garantido a quem o direito de garantia é concedido;
- (f) as consequências legais da eficácia de uma transferência de um ativo digital por terceiros;
- (g) os requisitos e as consequências legais da eficácia de terceiros de um direito de garantia em um ativo digital⁴⁸⁷.

De acordo com os comentários presentes no documento, o UNIDROIT deixa claro que nas ocasiões listadas acima, os Princípios não devem ser aplicados em razão de eles abrangerem apenas as questões de direito privado que abarcam os ativos digitais de maneira específica, admitindo que o documento não trata de muitas outras questões, como o direito contratual, proteção ao consumidor e propriedade intelectual⁴⁸⁸.

Em relação às alíneas (d) e (e), o UNIDROIT considera que essas relações previstas são contratuais, e, portanto, são relações entre as partes de um contrato, devendo respeitar outros regulamentos que não sejam os Princípios por já serem questões previstas em outras jurisdições como de natureza essencialmente contratual⁴⁸⁹.

Mais à frente, no Princípio 5, o UNIDROIT trata sobre a escolha da lei aplicável admitindo que as regras sobre esse assunto são sempre imperfeitas. O propósito desse Princípio

⁴⁸⁷ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023. P. 23 (3). Tradução própria do original: “Principle 3: (3) Except as displaced by these Principles, other law applies to all issues, including: (a) whether a person has a proprietary right in a digital asset; (b) whether a proprietary right in a digital asset has been validly transferred to another person; (c) whether a security right in a digital asset has been validly created; (d) the rights as between a transferor and transferee of a digital asset; (e) the rights as between a grantor of a security right in a digital asset and the secured creditor to whom the security right is granted; (f) the legal consequences of third-party effectiveness of a transfer of a digital asset; (g) the requirements for, and legal consequences of, third-party effectiveness of a security right in a digital asset.”

⁴⁸⁸ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023. P. 24 e 25 3(3)-3.7.

⁴⁸⁹ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023. P. 25 3(3)-3.10 e 3.11.

é oferecer esclarecimentos e segurança jurídica nos casos de conflito, sem designar uma jurisdição específica. O Instituto também reconhece que os elementos de conexão geralmente utilizados, como local das partes, dos escritórios, atividades e ativos, não se aplicam no caso de ativos digitais, e, por isso, o Princípio tenta acomodar as características especiais desses ativos⁴⁹⁰.

Com o intuito de determinar a lei aplicável, o Princípio 5 (1) prevê a aplicação da lei doméstica do Estado que seja especificado no ativo digital, em conjunto com qualquer Princípio que seja também especificado. Caso essa alternativa não seja aplicável, escolhe-se a lei do Estado no qual o ativo digital esteja registrado, também em conjunto com qualquer um dos Princípios especificados. Essas duas regras de escolha da lei seguem a autonomia das partes e acabam incentivando as partes de uma relação a incluir essas informações em suas especificações⁴⁹¹.

A terceira alternativa indicada para escolha da lei aplicável, nas ocasiões que as duas anteriores não sejam possíveis, prevê que se houver a presença de um emissor, o local em que sua sede legal existe será o local que irá indicar a legislação doméstica a ser aplicada. Segundo o UNIDROIT, essa alternativa é limitada em si mesmo pois nem todo ativo digital apresenta emissor, e, se for o caso, as alternativas seguintes deverão ser consultadas⁴⁹².

Caso nenhuma dessas três alternativas possam ser aplicadas, o Princípio 5 apresenta mais duas opções (chamadas de A e B) que oferecem um grau considerável de liberdade na escolha das regras apropriadas. No entanto, o UNIDROIT logo comenta no documento que essa alternativa não é uma abordagem definitiva, pois ainda há chances de que um ativo digital não tenha qualquer conexão significativa com um Estado em específico⁴⁹³.

⁴⁹⁰ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 33, 5.1 – 5.4.

⁴⁹¹ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 33, 5.5.

⁴⁹² UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 34, 5.8.

⁴⁹³ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>.

A opção A é aplicável nos casos em que um Estado decide que sua jurisdição será apropriada por ter legislação doméstica preparada para lidar com ativos digitais. O UNIDROIT explica que seria o caso de um Estado possuir leis que abordem questões de propriedade de ativos digitais em específico, podendo no futuro ter se baseado nos próprios Princípios do Instituto para formular as regras próprias. Essa opção A também é possível para as situações que envolva os Princípios em sua totalidade ou parte deles, prevendo ainda uma terceira utilização quando as anteriores não são aplicáveis, qual seja de que a lei aplicável será de acordo com as normas de Direito Internacional Privado⁴⁹⁴.

Já a opção B se refere a um Estado que pré-determina que as questões relacionadas a propriedade de ativos digitais devem ser abordadas apenas pelos Princípios, sem fazer qualquer referência às leis nacionais. O Instituto exemplifica a sua hipótese com um Estado que não tiver adotado leis que tratem do assunto em específico, os Princípios aplicáveis serão os que são especificados pelo Estado⁴⁹⁵.

Ao passo que o Princípio 6 trata da definição do controle do ativo digital e da modificação de controle mediante transferências, o Princípio 7 aborda as formas de identificação da pessoa que possui esse controle nos casos de litígio. O segundo parágrafo desse Princípio exemplifica que é possível comprovar a identificação do controle através de chaves criptográficas⁴⁹⁶.

O parágrafo seguinte versa sobre aquisições inocentes do controle de um ativo digital, determinando que o indivíduo que adquire de forma inocente fica livre de questões conflitantes relacionadas ao direito de propriedade do ativo, afirmando que nenhum direito pode ser reivindicado contra um adquirente inocente. O UNIDROIT cria esse Princípio em virtude da

content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 35, 5.11.

⁴⁹⁴ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 35, 5.13.

⁴⁹⁵ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 35, 5.14.

⁴⁹⁶ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 42, 7(2).

impraticabilidade de investigações sobre direito de propriedade conflitante, pois na *blockchain* eles são transferidos por pseudônimos e sediados em Estados diferentes⁴⁹⁷.

O Princípio 9 confere os direitos do cessionário, admitindo os direitos de propriedade que o cedente do ativo digital possuía e determinando que o cessionário adquire os direitos apenas na extensão do que lhe foi transferido⁴⁹⁸. Já o Princípio 10 trata da custódia dos ativos digitais, conceituando vocábulos específicos, como custodiante e subcustodiante, caracterizando os acordos de custódia e os serviços de custódia⁴⁹⁹.

Os comentários do Princípio 10 realizados pelo UNIDROIT deixam claro o que deve ser considerado como custódia e o que não deve, apresentando uma série de ilustrações para explicar o que pretende. O Instituto supõe o caso de, por exemplo, um acordo de custódia em que os usuários transferem seus ativos digitais para a *Wallet* de um provedor de serviços (custodiante), que detém as chaves privadas e facilita negociações de ativos digitais como sendo, de fato, um acordo válido de custódia⁵⁰⁰.

No entanto, logo depois o UNIDROIT cria outra ilustração semelhante e classifica como não pertencente à classe de custódia, envolvendo o caso de um investidor que controla um ativo digital, armazenando e utilizando a chave privada, sem disponibilizá-la para terceiros. O comentário defende que o fornecedor da *Wallet* que está sendo utilizada pelo investidor fornece apenas os meios pelos quais o investidor pode armazenar e utilizar as chaves privadas, mantendo um relacionamento puramente contratual, e, assim, não segue as regras do Princípio 10⁵⁰¹.

⁴⁹⁷ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 44, 8.4.

⁴⁹⁸ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 46, 9(1) e (2).

⁴⁹⁹ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 47, 10 (1)-(5).

⁵⁰⁰ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 49, 10.11.

⁵⁰¹ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102

Nesse mesmo sentido, o UNIDROIT dispõe no comentário 10.21⁵⁰² a ilustração de DAOs que utilizam *smart contracts* para controlar ativos digitais como não sendo uma situação de custódia. O instituto explica que na maior parte dos casos que envolve as organizações descentralizadas, o ativo digital é transferido para um contrato inteligente que determinará quando e a quem o ativo será transferido. Por sua vez, o *smart contract* pode precisar do mecanismo de votos ou de consenso, como visto anteriormente, e se esse for o caso, esses mecanismos dificilmente podem ser considerados como controle conjunto dos ativos – não sendo caso de custódia.

Os Princípios 11, 12 e 13 seguem na temática de custódia. O primeiro determina os deveres de um custodiante num acordo de custódia, como sua não autorização para transferir o ativo digital e seu dever de protegê-lo⁵⁰³, enquanto o segundo versa sobre o cliente inocente em situações nas quais o custodiante obtém o controle do ativo através de violação dos direitos do cliente – a não ser que o cliente tenha ou devesse ter conhecimento dessa violação de direitos⁵⁰⁴.

O Princípio 13 trata da insolvência de um custodiante e reivindicações de credores, podendo ser aplicado nas situações em que o custodiante não tenha iniciado um processo de insolvência. Nesse Princípio, o UNIDROIT esclarece que os ativos digitais que estão sendo mantidos pelo custodiante não estão disponíveis para reivindicações dos credores do custodiante, pois eles pertencem aos clientes, e não aos custodiantes⁵⁰⁵.

session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 50, 10.14.

⁵⁰² UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 52, 10.21.

⁵⁰³ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 53, 11 (1).

⁵⁰⁴ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 57, 12.1.

⁵⁰⁵ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 60, 13 (1).

A seção V dispõe sobre os Princípios 14, 15, 16 e 17, tratando de transações seguras. O Princípio 14⁵⁰⁶ determina que os ativos digitais podem ser objetos de direitos de segurança, já que são considerados como direitos de propriedade. Já o 15 se configura como direito de segurança de um ativo digital, que pode ser efetivado contra terceiros, e o Princípio 16 se refere à prioridade dos direitos de segurança efetivados contra terceiros, diretamente interligado com o Princípio anterior.

O Princípio 17 confere a aplicação e exercício dos direitos de segurança, admitindo a possibilidade de estar sujeita a outras leis. O UNIDROIT explica que esse Princípio se refere especificamente às normas das jurisdições que tratam sobre aplicação dos direitos de segurança, e não às tecnologias criadas que possam facilitar a execução dos direitos, como por exemplo, tecnologia que possibilita a localização e desativação remota da garantia⁵⁰⁷.

O Princípio 18 faz parte da seção processual, determinando que salvo disposição em contrário, outras leis de outras jurisdições serão aplicadas no tocante às regras do processo envolvendo os Princípios, incluindo questões de execução relacionadas aos ativos digitais. Por fim, o último Princípio previsto no documento, o número 19, aborda a insolvência e os seus efeitos sobre os ativos digitais⁵⁰⁸.

Interessante se faz perceber que o UNIDROIT tem se empenhado para estudar e elaborar as melhores formas de abordar a uniformização das regras que envolvem os ativos digitais, e os Princípios demonstram a qualidade da ampla pesquisa com a participação de importantes indivíduos de diferentes Estados e organizações privadas.

Durante a época em que o UNIDROIT abriu espaço para o público comentar o texto⁵⁰⁹, foi possível observar preocupações com o Princípio 5 que trata dos conflitos das leis, sugerindo-

⁵⁰⁶ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 62.

⁵⁰⁷ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 70, 17, 17.1.

⁵⁰⁸ UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments:** (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023, p. 73 e 75.

⁵⁰⁹ Comentários deveriam ser submetidos até o dia 20 de Fevereiro de 2023. Conferir: UNIDROIT. **Digital Assets and Private Law - Public Consultation.** [2023]. Disponível em: <https://www.unidroit.org/work-in-progress/digital-assets-and-private-law/digital-assets-and-private-law-public-consultation/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

se o esclarecimento de terminologias e aplicações do previsto, assim como o Princípio 18 foi abordado, com sua suposta imprecisão e contradição em relação às normas processuais do próprio Princípio 5⁵¹⁰.

No entanto, é inegável perceber a importância da iniciativa do UNIDROIT em tentar abordar um tema tão complexo e necessário que envolve novas tecnologias e novos mecanismos. Como bem ressaltam Balbirnie, Kavanagh e Spangler⁵¹¹, apenas com o tempo poderá ser observado se esses Princípios de ativos digitais e direito privado serão tão bem aceitos na prática e incorporados nos ordenamentos nacionais, como é o caso dos Princípios relativos aos contratos do comércio internacional.

Ainda assim, analisando o documento sob a perspectiva dos *smart contracts*, os Princípios uniformizadores ainda não são suficientes para guiar a sociedade internacional nesse âmbito, levando-se em conta que o UNIDROIT evita durante todo o texto as relações contratuais que podem ser originadas por meio dos ativos digitais.

A organização seguinte que merece ser destacada neste estudo é a UNCITRAL, com seus grupos de estudos e leis modelo voltados principalmente para o âmbito comercial e contratual.

4.3 CONTRIBUIÇÕES DA UNCITRAL SOBRE OS *SMART CONTRACTS*

Estabelecida pela resolução 2205 (XXI) da Assembleia Geral das Nações Unidas em 1966, a UNCITRAL se empenha para promover a harmonização e modernização das regras do direito do comércio internacional, incluindo as áreas de resolução de disputas, práticas contratuais internacionais, comércio eletrônico e compras e vendas de mercadorias. Com instrumentos legislativos e não-legislativos, a Comissão promove negociações inclusivas para oferecer soluções apropriadas aos temas discutidos⁵¹².

⁵¹⁰ HAYWARD, Benjamin. Submission to the UNIDROIT Digital Assets and Private Law Online Consultation. *Ssrn Electronic Journal*, [S.L.], p. 1-4, 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4323290>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4323290>. Acesso em: 01 ago. 2023.

⁵¹¹ BALBIRNIE, Dylan; KAVANAGH, Paul; SPANGLER, Timothy. UNIDROIT adopts Principles On Digital Assets And Private Law. *Jd Supra*. [S.L.], 10 jul. 2023. Legal News, p. 1-1. Disponível em: <https://www.jdsupra.com/legalnews/unidroit-adopts-principles-on-digital-4363696/>. Acesso em: 01 ago. 2023.

⁵¹² UNCITRAL. *A Guide to UNCITRAL*: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 1.

Segundo Wolff⁵¹³, a UNCITRAL foi incumbida com esses objetivos de harmonização e modernização em razão da ampla dificuldade no desenvolvimento do comércio internacional baseado nas diferentes normas internas. Para o autor, “Tradicionalmente, a harmonização anda de mãos dadas com a modernização pois uma lei comercial anacrônica nunca facilitará o comércio internacional”⁵¹⁴.

Wolff⁵¹⁵ garante que a UNCITRAL, desde sua criação, tem contribuído de forma significativa tanto para a harmonização quanto para a modernização do comércio internacional a partir da formulação de estudos e textos que adquiriram disseminação global, como é o caso da Convenção de Nova Iorque e a Lei Modelo sobre Arbitragem Comercial Internacional.

A UNCITRAL⁵¹⁶ defende que os seus instrumentos são negociados através de um processo internacional que envolve os seus Estados-Membros, outros Estados que não são membros, e participantes convidados de organizações tanto intergovernamentais quanto não governamentais. Esse processo é considerado como eficiente, pois provoca ampla aceitação dos termos negociados como soluções a serem implementadas nos ordenamentos jurídicos.

Com uma organização diferenciada, a UNCITRAL é conduzida a partir de três níveis: a Comissão, que apresenta encontros anuais de forma alternada entre Nova Iorque e Viena; os grupos de trabalho responsáveis por desenvolver os temas estudados; e o secretariado, que promove assistência à Comissão e aos grupos de estudo.

As sessões anuais da Comissão são geralmente voltadas para a finalização de projetos desenvolvidos pelos grupos de trabalho e sua respectiva adoção, além de avaliar os relatórios de progresso dos grupos em vigência e selecionar os temas que serão discutidos. A Comissão também é responsável pela comunicação de suas atividades com outras organizações

⁵¹³ WOLFF, Reinmar. Model Laws as Instruments for Harmonization and Modernization. In: LAW, United Nations Commission On International Trade (org.). **Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development**: proceedings of the congress of the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2017. p. 10-21. (Volume 4: Papers presented at the Congress). Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/17-06783_ebook.pdf. Acesso em: 15 set. 2023, p. 10.

⁵¹⁴ *Ibid*, p. 10. Tradução própria do original: “Harmonization has traditionally gone hand in hand with modernization as anachronistic trade law will never facilitate international trade”.

⁵¹⁵ WOLFF, Reinmar. Model Laws as Instruments for Harmonization and Modernization. In: LAW, United Nations Commission On International Trade (org.). **Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development**: proceedings of the congress of the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2017. p. 10-21. (Volume 4: Papers presented at the Congress). Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/17-06783_ebook.pdf. Acesso em: 15 set. 2023, p. 10.

⁵¹⁶ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 1.

internacionais e pelo acompanhamento do seu sistema de casos denominado de *Case Law on UNCITRAL Texts* – CLOUT⁵¹⁷.

Por sua vez, os grupos de trabalho da UNCITRAL são formados pelos Estados membros da Comissão, que, a cada Sessão escolhem um presidente e um relator. Uma vez que os grupos adquirem um tópico de estudo específico, eles se reúnem uma ou duas vezes por ano, reportando à Comissão sobre as suas discussões⁵¹⁸.

Cada grupo de trabalho possui uma secretaria, composta pelos funcionários do secretariado da UNCITRAL. Esses funcionários lidam com a preparação de documentos para as reuniões e com as funções mais administrativas dentro dos grupos, criando relatórios sobre as sessões para serem adotados e apresentados nas sessões da Comissão⁵¹⁹.

Para a promoção da modernização e harmonização, a UNCITRAL vai além das técnicas introduzidas até então de legislação, contando também com mecanismos contratuais e explicativos. De acordo com a própria Comissão, os processos adotados não só aproximam práticas já estabelecidas, mas há também casos que se configurariam como harmonização preventiva⁵²⁰.

Essa harmonização preventiva consiste na visão de que os novos princípios estabelecidos pela UNCITRAL e as práticas acordadas já minimizam por si só a divergência entre as leis domésticas. Nesse sentido, as áreas de tecnologia e as novas práticas comerciais, incluindo o comércio eletrônico, têm sido mais afetadas⁵²¹.

No setor de técnicas legislativas, a UNCITRAL possui Convenções, Leis Modelos, guias legislativos e disposições modelos. No mesmo sentido comentado anteriormente neste estudo, o guia da Comissão declara que as Convenções possuem a capacidade de estabelecer

⁵¹⁷ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 6.

⁵¹⁸ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 7.

⁵¹⁹ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 7 e 8.

⁵²⁰ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 13.

⁵²¹ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 13.

obrigações legais que são adotadas formalmente em um instrumento vinculante, enquanto as Leis Modelos são textos legislativos com teor de recomendação⁵²².

Os guias legislativos se configuram como princípios ou recomendações que apresentam um conjunto de soluções para as temáticas discutidas, podendo incluir variantes que consigam auxiliar na escolha entre diferentes abordagens, se apresentando também como uma espécie de padrão para os governos. De forma semelhante, as disposições modelos são formuladas com caráter recomendatório, mas direcionadas às futuras Convenções e as que estão em revisão⁵²³.

Por outro lado, as técnicas contratuais da UNCITRAL focam no processo de padronização de cláusulas e regras contratuais que devem ser abordadas entre as partes, garantindo de antemão que elas sejam eficazes, válidas, atualizadas e que forneçam de fato soluções para as questões levantadas. O guia da UNCITRAL⁵²⁴ destaca essa técnica na área de resolução de disputas, a qual um contrato pode incluir uma cláusula padrão que seja reconhecida internacionalmente.

Quanto às técnicas explicativas, a UNCITRAL apresenta os guias legais, as práticas e as declarações interpretativas. Os guias legais podem ser aplicados na elaboração de contratos que não cabem as técnicas contratuais de padronização. De forma ilustrativa, os casos que envolvem partes que se relacionam de maneira contratual na esfera da construção precisam de cláusulas específicas que se adequem às circunstâncias em questão, não adiantando regras padronizadas. Nesses casos, os guias legais assistem às partes, considerando vantagens e desvantagens para soluções oferecidas⁵²⁵.

As práticas trazidas como técnica explicativa se referem aos guias formulados e direcionados aos juízes e aos profissionais do direito. De acordo com a UNCITRAL⁵²⁶, esses guias fornecem informações sobre aspectos práticos e de negociação que envolvam os assuntos

⁵²² UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 13 e 14.

⁵²³ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 17.

⁵²⁴ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 18.

⁵²⁵ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 19.

⁵²⁶ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 19 e 20.

discutidos, exemplificando a referida técnica com o Guia Prático da UNCITRAL sobre Cooperação em Insolvência Transfronteiriça.

A outra técnica explicativa que é utilizada pela UNCITRAL é a declaração interpretativa, voltada para a interpretação uniforme de textos que, por modificações comerciais ou tecnológicas, sofreram divergências interpretativas ao longo de sua aplicação. Os casos dos textos de Convenções que apresentam problemas técnicos no decorrer do tempo é um exemplo de como a declaração interpretativa também pode ser utilizada para evitar diferentes aplicações da norma⁵²⁷.

Também no sentido de promover a interpretação uniforme dos textos legislativos, o sistema CLOUT é responsável por coletar e disseminar decisões judiciais e sentenças arbitrais que se referem aos textos elaborados pela UNCITRAL, funcionando como uma espécie de jurisprudência da Comissão voltada para os profissionais de direito, setores comerciais e acadêmicos⁵²⁸.

O sistema viabiliza a consistência da interpretação das normas nas decisões, incluindo as partes e um breve resumo do caso, contando com uma base de dados online gratuita e de fácil acesso aos interessados⁵²⁹. Uma rápida pesquisa na base de dados já evidencia que a maior parte dos casos registrados são relacionados à Convenção das Nações Unidas para a Venda Internacional de Mercadorias – CISG, com 1001 casos, seguido de 534 casos relacionados à Lei Modelo da UNCITRAL sobre Arbitragem Comercial Internacional, e 176 casos referentes à Lei Modelo sobre Insolvência Transfronteiriça⁵³⁰.

No que se refere o contexto específico dos contratos inteligentes e novas tecnologias sendo abordadas pela UNCITRAL, a Comissão tem dado grandes passos desde a provocação por parte da Tchécua, em 2018. No relatório da 51ª Sessão⁵³¹, o Secretariado documenta a preocupação da Tchécua em relação aos *smart contracts*, que sugeria um monitoramento legal

⁵²⁷ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 20.

⁵²⁸ UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL**: basic facts about the United Nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2013. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023, p. 21.

⁵²⁹ UNCITRAL. **Case Law on UNCITRAL Texts (CLOUT)**. 2023. Home, Library and Research Resources. Disponível em: https://uncitral.un.org/en/case_law. Acesso em: 02 out. 2023.

⁵³⁰ UNCITRAL. **Case Law on UNCITRAL Texts (CLOUT)**. 2023. Database, Legislative text. Disponível em: <http://www.uncitral.org/clout/index.jsp#legislativeText>. Acesso em: 25 out. 2023.

⁵³¹ UNCITRAL. **A/CN.9/960**. New York: General Assembly, 2018. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V18/037/78/PDF/V1803778.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

do tema em conjunto com a inteligência artificial, considerando o aumento da presença de automação dos contratos.

Desde então, é possível perceber o empenho da UNCITRAL no acompanhamento jurídico do tema, com sessões anuais e oficinas para discutir os contratos inteligentes e a inteligência artificial, reportando sempre o resumo em documentos e notas oficiais publicadas no próprio site oficial da UNCITRAL. Foram incluídos para o estudo desta pesquisa, os documentos com acesso público que mencionavam diretamente o termo *smart contracts* e quando se referiam aos contratos automatizados, considerando a partir do momento da sugestão por parte da Tchéquia em 2018, até novembro de 2023.

Assim, foram analisados: o relatório da oficina em conjunto com o UNIDROIT em 2019⁵³²; os documentos A/CN.9/1012⁵³³, A/CN.9/1012/Add.1⁵³⁴, A/CN.9/LIII/INF/2⁵³⁵, A/CN.9/1039/Rev.1⁵³⁶ em 2020, A/CN.9/1064⁵³⁷, A/CN.9/1064/Add.1⁵³⁸, A/CN.9/1064/Add.2⁵³⁹, A/CN.9/1064/ADD.3⁵⁴⁰, A/CN.9/1065⁵⁴¹, A/CN.9/1081⁵⁴² em 2021; A/CN.9/WG.IV/WP.173⁵⁴³, A/CN.9/WG.IV/WP.176⁵⁴⁴, A/CN.9/WG.IV/WP.177⁵⁴⁵,

⁵³² UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

⁵³³ UNCITRAL. **A/CN.9/1012**. New York: General Assembly, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/68/PDF/V2002468.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵³⁴ UNCITRAL. **A/CN.9/1012/Add.1**. New York, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/53/PDF/V2002453.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵³⁵ UNCITRAL. **A/CN.9/LIII/INF/2**. New York, 2020. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/v2002569_1.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵³⁶ UNCITRAL. **A/CN.9/1039/Rev.1**. Vienna: General Assembly, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/063/94/PDF/V2006394.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵³⁷ UNCITRAL. **A/CN.9/1064**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/030/60/PDF/V2103060.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵³⁸ UNCITRAL. **A/CN.9/1064/Add.1**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/037/87/PDF/V2103787.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵³⁹ UNCITRAL. **A/CN.9/1064/Add.2**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/037/93/PDF/V2103793.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁴⁰ UNCITRAL. **A/CN.9/1064/Add.3**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/037/59/PDF/V2103759.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁴¹ UNCITRAL. **A/CN.9/1065**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/030/17/PDF/V2103017.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁴² UNCITRAL. **A/CN.9/1081**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/029/80/PDF/V2102980.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁴³ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.173**. New York: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/wp-173-e_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁴⁴ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁴⁵ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.177**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/222/169/6E/PDF/2221696E.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

A/CN.9/1116⁵⁴⁶ em 2022; A/CN.9/1125⁵⁴⁷, A/CN.9/1132⁵⁴⁸, A/CN.9/1146⁵⁴⁹, A/CN.9/1156⁵⁵⁰, A/78/17⁵⁵¹ em 2023, culminando com o documento mais recente acerca da taxonomia das questões legais relacionadas à economia digital⁵⁵², também de 2023.

Alguns desses documentos (em específico: A/CN.9/1039/Rev.1, A/CN.9/1064/Add.3, A/CN.9/WG.IV/WP.177, A/CN.9/1116, A/CN.9/1132, A/CN.9/1146, A/CN.9/1156 e A/78/17) abordam os *smart contracts* sob um prisma mais abrangente, geralmente focando em uma tema mais amplo e apenas mencionando aspectos específicos dos contratos inteligentes de forma incidental. Por esse motivo, eles serão analisados, neste estudo, antes dos que trazem informações mais específicas e relevantes.

O documento A/CN.9/1039/Rev.1⁵⁵³ é responsável por incorporar a temática de *smart contracts* na lista de questões legais a serem consideradas pela UNCITRAL, visando a unificação das regulações acerca do assunto.

Já o documento A/CN.9/1064/Add.3⁵⁵⁴ aborda a parte de taxonomia das plataformas online, esclarecendo que as plataformas que envolvem *softwares*, como os *smart contracts*, são consideradas simplesmente plataformas, não sendo categorizadas como plataformas online. Ainda assim, esse documento abrange plataformas com serviços adicionais, como é o caso de plataformas de resolução de disputas com sistemas automatizados, que podem ser utilizados para facilitar os termos de acordo ou para auxiliar a execução de contratos inteligentes.

⁵⁴⁶ UNCITRAL. **A/CN.9/1116**. New York: General Assembly, 2022. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V22/025/64/PDF/V2202564.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁴⁷ UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁴⁸ UNCITRAL. **A/CN.9/1132**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/028/74/PDF/V2302874.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁴⁹ UNCITRAL. **A/CN.9/1146**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/030/14/PDF/V2303014.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁵⁰ UNCITRAL. **A/CN.9/1156**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/032/72/PDF/V2303272.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁵¹ UNCITRAL. **A/78/17**. New York: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/063/70/PDF/V2306370.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁵² UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁵³ UNCITRAL. **A/CN.9/1039/Rev.1**. Vienna: General Assembly, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/063/94/PDF/V2006394.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 5.

⁵⁵⁴ UNCITRAL. **A/CN.9/1064/Add.3**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/037/59/PDF/V2103759.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 3.

O registro A/CN.9/WG.IV/WP.177⁵⁵⁵ trata do reconhecimento legal da execução dos contratos automatizados. Essa nota apresenta brevemente duas perspectivas: de um lado, destaca que as partes são as responsáveis pelo uso de automação na execução de um contrato, determinando sua legalidade a partir dos próprios termos do contrato, em conformidade com princípios da autonomia das partes e da liberdade contratual.

Por outro lado, reconhece que uma expressa validação legal pode ser benéfica para as partes, principalmente nos contratos inteligentes que executam de forma automatizada os seus termos. A nota também menciona a questão da execução nos *smart contracts* não poder ser alterada ou interrompida após implantada, sugerindo que remédios ordenados por tribunais sejam a melhor ideia para lidar com esse desafio.

O documento A/CN.9/1116⁵⁵⁶ reporta o avanço nas discussões legais relacionadas à economia digital, propondo a elaboração de uma espécie de guia jurídico acerca do sistema DLT e seus contratos inteligentes. Ele se concentra particularmente nos contratos inteligentes implantados em sistemas DLT com troca de dados em tempo real a partir da utilização dos oráculos⁵⁵⁷.

O relatório A/CN.9/1132⁵⁵⁸ é mais abrangente, abordando os tópicos discutidos nas sessões anteriores. Reforçando o princípio da neutralidade tecnológica, o documento defende que esse princípio não está vinculado a questões de legalidade, mantendo sua própria relevância conforme o artigo 9(1) da ECC.

O A/CN.9/1146⁵⁵⁹ se concentra nos sistemas DLT, destacando a característica da imutabilidade e a natureza não discricionária da execução dos comandos contidos em específico nos contratos inteligentes. Além disso, reitera que, apesar da associação existente entre DLT e *smart contracts*, de acordo com o princípio da neutralidade tecnológica, a automação de contratos não é exclusiva ao sistema DLT, conforme discussões do grupo de trabalho de comércio eletrônico.

⁵⁵⁵ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.177**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/222/169/6E/PDF/2221696E.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 6.

⁵⁵⁶ UNCITRAL. **A/CN.9/1116**. New York: General Assembly, 2022. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V22/025/64/PDF/V2202564.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 5.

⁵⁵⁷ UNCITRAL. **A/CN.9/1116**. New York: General Assembly, 2022. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V22/025/64/PDF/V2202564.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 10.

⁵⁵⁸ UNCITRAL. **A/CN.9/1132**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/028/74/PDF/V2302874.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 12.

⁵⁵⁹ UNCITRAL. **A/CN.9/1146**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/030/14/PDF/V2303014.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 4-5.

A nota A/CN.9/1156⁵⁶⁰ foca no tópico de micro, pequenos e médios empreendimentos, fazendo uma breve menção aos *smart contracts* no contexto da necessidade de clareza legal em alguns desenvolvimentos tecnológicos que oferecem novas oportunidades para esses empreendimentos.

O documento A/78/17⁵⁶¹ trata de relatório recente da Assembleia Geral, discutindo os avanços dos seus grupos de trabalho, incluindo o grupo IV sobre comércio eletrônico. A Comissão reconhece e aprova o progresso realizado, principalmente no que diz respeito às discussões sobre os princípios sobre contratação automatizada.

Os documentos restantes que foram anteriormente citados, os quais se aprofundam na temática dos contratos inteligentes, devem ser encarados com um olhar mais específico. Iniciando com o relatório da oficina realizada em conjunto com o UNIDROIT, destaca-se que os panelistas⁵⁶² identificam a importância em focar seus esforços nas atividades comerciais, reconhecendo três principais necessidades advindas das partes comerciais: a) segurança jurídica, b) padronização e c) regulamentação não fragmentada.

A partir dessa perspectiva, logo eles definem os *smart contracts* e sua respectiva relação com os contratos legais, deixando claro que para que eles sejam reconhecidos como contratos válidos e aplicáveis, eles devem atender a todos os requisitos de um contrato. Nos casos em que os contratos inteligentes não consigam atender a todos os requisitos dos contratos tradicionais, eles não são considerados como contratos perante às organizações, apesar do próprio nome e da possibilidade de ser utilizado para determinar obrigações contratuais, de executar parcialmente um contrato ou até de aplicar remédios contratuais. Em razão do fato de nem todos os *smart contracts* atenderem os requisitos legais, foi afirmado que eles não devem ser tratados da mesma forma quanto à sua execução⁵⁶³.

⁵⁶⁰ UNCITRAL. **A/CN.9/1156**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/032/72/PDF/V2303272.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 49.

⁵⁶¹ UNCITRAL. **A/78/17**. New York: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/063/70/PDF/V2306370.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 31.

⁵⁶² UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop: summary of the discussion and conclusions**. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 1.

⁵⁶³ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop: summary of the discussion and conclusions**. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 1.

Mais à frente, o relatório⁵⁶⁴ enfatiza a necessidade do desenvolvimento de uma estrutura legal que assegure os relacionamentos contratuais que venham a surgir no contexto da utilização de tecnologia. Para isso, os panelistas afirmam que a sociedade já conta com um arcabouço de leis que podem auxiliar essa estruturação e que também podem ser aplicadas aos contratos inteligentes, como é o caso das Leis Modelos da UNCITRAL sobre Comércio Eletrônico, a Convenção das Nações Unidas sobre o Uso das Comunicações Eletrônicas em Contratos Internacionais, entre outras.

Acerca da possibilidade de desenvolvimento de trabalhos futuros relacionados à essas tecnologias, o relatório identifica três diferentes abordagens que devem ser seguidas: formal, substantiva e mista. Na abordagem formal, é analisada a necessidade ou não de atualizar e adaptar a linguagem dos instrumentos legais já existentes, com o intuito de modernizar os regulamentos para acomodar as novas tecnologias, como os *smart contracts*⁵⁶⁵.

Na abordagem substantiva, o foco é direcionado na responsabilidade e na análise das implicações legais existentes no próprio sistema tecnológico que abarca os *smart contracts*, enquanto a abordagem mista realiza uma combinação entre as duas anteriores, envolvendo as implicações legais com o desenvolvimento de padrões dos regulamentos capazes de melhorar os casos práticos⁵⁶⁶.

De maneira geral, a UNCITRAL e o UNIDROIT⁵⁶⁷ identificam a complexidade das questões legais relacionadas aos *smart contracts*, destacando constantemente a preocupação com sua segurança jurídica e enfatizando a importância de não criar ainda mais obstáculos ao avanço tecnológico.

As organizações internacionais afirmam que “[...] os contratos inteligentes não existiam em um vácuo normativo e que muitas regras e princípios gerais do direito contratual

⁵⁶⁴ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 3.

⁵⁶⁵ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 3.

⁵⁶⁶ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 4.

⁵⁶⁷ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 4.

se aplicavam igualmente a eles⁵⁶⁸”, enfatizando a possibilidade de aplicação de normas já existentes nesse contexto.

Em relação a essa aplicabilidade de normas já existentes, os panelistas⁵⁶⁹ da oficina destacam que é possível extrair duas disposições dos textos legais internacionais já elaborados, as disposições habilitadoras e as disposições geralmente aplicáveis. As disposições habilitadoras podem ser entendidas como regras que foram projetadas para permitir a utilização de determinada tecnologia ou prática, exemplificadas com texto da Lei Modelo da UNCITRAL sobre Comércio Eletrônico.

Já as disposições geralmente aplicáveis são relacionadas a regras ou princípios legais que podem ser aplicados em várias situações contratuais, independente da tecnologia ou meio utilizado. Esse é o caso dos princípios do UNIDROIT acerca da formação de contratos, que não definem um único meio específico, mas que estruturam essa etapa da relação contratual⁵⁷⁰.

Tanto a UNCITRAL quanto o UNIDROIT consideram que regulamentar de maneira engessada uma tecnologia específica como a *blockchain* e os *smart contracts* poderia prejudicar o progresso tecnológico da sociedade, bem como ser um obstáculo perante a inovação nos negócios e a concorrência das relações comerciais. Além disso, as organizações internacionais acreditam que essas tecnologias fazem parte de áreas extremamente complexas e interconectadas, as quais não caberiam ser abordadas de forma isolada⁵⁷¹.

Por esse motivo, o relatório⁵⁷² defende a utilização de normas já existentes, em uma espécie de abordagem integrada que considere as tecnologias em um contexto amplo de práticas comerciais. Para a UNCITRAL e para o UNIDROIT, a função da regulamentação não é ditar a forma de utilização das tecnologias, mas sim, governar sobre os seus aspectos de aplicação, sobre a fiscalização das tecnologias utilizadas, sobre o uso de ativos digitais, entre outras

⁵⁶⁸ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 4. Tradução própria do original: “[...] smart contracts did not exist in a normative vacuum, and that there were many rules and general principles of contract law which equally applied to smart contracts.”

⁵⁶⁹ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 4.

⁵⁷⁰ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 4.

⁵⁷¹ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 5 e 6.

⁵⁷² UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 6.

questões legais que sejam relevantes para o comércio internacional e que precisem ter suas regras harmonizadas⁵⁷³.

A fim de obter uma maior segurança jurídica no que diz respeito às novas tecnologias, o relatório apresenta uma perspectiva diferente em relação à criação de novas normas e à utilização de normas já existentes. O Professor Kanda⁵⁷⁴, que presidiu o painel de conclusões da oficina, apresentou a possibilidade de implementação de duas frentes na análise de questões práticas que envolva tais tecnologias. Por um lado, a frente defensiva utiliza as regulamentações já existentes das duas organizações internacionais com o objetivo de determinação de aplicabilidade e adaptabilidade perante as novas tecnologias⁵⁷⁵.

Por outro lado, tem-se a frente proativa, na qual as organizações internacionais poderiam identificar as questões legais a serem priorizadas e criar regras simples que pudessem facilitar o uso das tecnologias e lidar com as mudanças trazidas por elas na prática comercial. Adicionalmente, haveria uma abordagem sob a perspectiva da governança, que poderia governar as novas tecnologias de maneira indireta, com princípios e diretrizes que orientem a padronização, a transparência e a clareza nas relações contratuais⁵⁷⁶.

O relatório⁵⁷⁷ conclui que a maioria dos participantes da oficina reconhece a importância do Direito Internacional e do estabelecimento de padrões nas normas que cercam as novas tecnologias, já que o Direito Internacional desempenha papel essencial na promoção de segurança jurídica nas práticas comerciais. Ademais, é enfatizado que as organizações internacionais não restrinjam a inovação tecnológica, ao mesmo passo em que devem desenvolver padrões legais que sejam viáveis na prática do mercado.

Nas sessões seguintes, por várias vezes a UNCITRAL discute sobre a modificação do termo *smart contracts*, por ser uma expressão que gera confusão de conceitos e poderia

⁵⁷³ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 6.

⁵⁷⁴ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 6.

⁵⁷⁵ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 6.

⁵⁷⁶ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 6 e 7.

⁵⁷⁷ UNCITRAL, UNIDROIT. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023, p. 7.

atrapalhar o seu estudo. É sugerido no documento A/CN.9/LII/INF/2⁵⁷⁸ modificar o foco de contratos inteligentes para contratos de inteligência artificial e contratos automatizados, adotando inicialmente uma visão mais abrangente do tópico. Nesse sentido, contratos de inteligência artificial é relacionado à formação de contratos, enquanto contratos automatizados se refere à performance e execução dos contratos.

O documento A/CN.9/1065⁵⁷⁹ destaca mais uma vez a confusão do termo *smart contract*, identificando que essa espécie de contrato é comumente utilizada nos sistemas de DLTs com a função básica de automatizar a execução de um contrato. Dessa vez, a UNCITRAL oferece um contraponto em relação ao termo contrato automatizado, considerando que esse, assim como o sistema automatizado não está relacionando com a maneira que são implementados, podendo ou não ser inseridos nas DLTs.

A partir do que é explanado pelo grupo de trabalho de comércio eletrônico responsável por tal documento, deduz-se que a UNCITRAL considera o termo contrato automatizado mais apropriado do que contrato inteligente, pois o primeiro é mais amplo e aborda o segundo. De forma simplificada, o grupo de trabalho considera que ainda que os contratos inteligentes sejam de fato um tipo de contrato automatizado, nem todo contrato automatizado é necessariamente inteligente.

De forma semelhante, o documento A/CN.9/1012⁵⁸⁰ aborda os contratos inteligentes na perspectiva geral de sistemas automatizados em contratos, acrescentando que o princípio da neutralidade tecnológica também fundamenta a utilização do termo contratos automatizados, pois os estudos do Secretariado não devem se concentrar a uma única forma de contratos.

O adendo desse documento⁵⁸¹ reforça o princípio da neutralidade, destacando a preferência da Comissão por adotar o termo utilização de inteligência artificial e sistemas automatizados, independentemente de como são empregados, abrangendo negociação, formação e execução dos contratos.

⁵⁷⁸ UNCITRAL. A/CN.9/LIII/INF/2. New York, 2020. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/v2002569_1.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁷⁹ UNCITRAL. A/CN.9/1065. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/030/17/PDF/V2103017.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 2.

⁵⁸⁰ UNCITRAL. A/CN.9/1012. New York: General Assembly, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/68/PDF/V2002468.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 5.

⁵⁸¹ UNCITRAL. A/CN.9/1012/Add.1. New York, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/53/PDF/V2002453.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 8.

O documento A/CN.9/1064⁵⁸² reitera que os *smart contracts* serão abordados sob o contexto de automação perante à UNCITRAL, enquanto o documento A/CN.9/WG.IV/WP.173⁵⁸³ propõe novamente a não utilização do termo *smart contracts*, embora reconheça a relevância dos contratos inteligentes no sistema DLT em específico para as questões legais.

Outro ponto amplamente explorado ao longo das sessões do grupo de trabalho do comércio eletrônico é a incorporação ou adaptação das normas já existentes da UNCITRAL para abranger os contratos automatizados.

O documento A/CN.9/1012/ADD.1⁵⁸⁴ oferece uma perspectiva preliminar da aplicabilidade das normas já existentes aos contratos inteligentes. No contexto da Lei Modelo sobre Comércio Eletrônico (MLEC), o artigo 13(2)(b) é analisado para entender se sistemas de inteligência artificial e contratos automatizados podem ser enquadrados na definição de sistema de informação trazida pela MLEC.

A Convenção sobre Uso de Comunicações Eletrônicas em Contratos Internacionais (ECC), por sua vez, define o sistema de mensagem automatizada em seu artigo 12, invocando o princípio da não-discriminação em contratos concluídos mediante utilização de sistemas automatizados. Sob esse ponto de vista, os contratos inteligentes seriam considerados sistema de mensagem automatizada, e não como o sistema de informação trazido pela MLEC. No entanto, o relatório da Sessão da UNCITRAL comenta que, no contexto da MLEC, o sistema automatizado pode ser interpretado como sistema de informação, sendo aplicável portanto todos os seus termos⁵⁸⁵.

No âmbito da Convenção das Nações Unidas sobre Contratos de Compra e Venda Internacional de Mercadorias (CISG), o primeiro ponto trazido para a discussão é se ela pode ser aplicável nos casos em que os contratos envolvam o fornecimento de serviços, enquanto o segundo ponto indaga se o fornecimento de serviços por parte do sistema automatizado é contínuo. Esses pontos são abordados porque um dos preceitos básicos da CISG é previsto em

⁵⁸² UNCITRAL. **A/CN.9/1064**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/030/60/PDF/V2103060.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁸³ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.173**. New York: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/wp-173-e_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 3 e 4.

⁵⁸⁴ UNCITRAL. **A/CN.9/1012/Add.1**. New York, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/53/PDF/V2002453.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 12.

⁵⁸⁵ UNCITRAL. **A/CN.9/1012/Add.1**. New York, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/53/PDF/V2002453.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 12.

seu artigo 3(2), o qual exclui os em que a parte preponderante das obrigações seja a prestação de serviços⁵⁸⁶.

Para que possa ser determinado se o contrato automatizado envolve o fornecimento de serviços como principal elemento, o documento A/CN.9/1012/ADD.1⁵⁸⁷ propõe, a partir de análise da jurisprudência internacional, uma comparação entre o valor econômico das obrigações relacionadas, como se existissem dois contratos diferentes, um focado em mercadorias e o outro em serviços. Caso o sistema automatizado foque no fornecimento contínuo de serviços, representando mais de 50% das obrigações do vendedor, a CISG não deverá ser aplicada.

Em relação à formação de contrato prevista na CISG, o documento⁵⁸⁸ observa também que o artigo 11 exalta o princípio da liberdade de forma para os contratos de compra e venda, evidenciando sua compatibilidade com os contratos automatizados.

Ao mesmo tempo que o documento A/CN.9/1064/ADD.2⁵⁸⁹ reconhece que certos dispositivos da CISG são aplicáveis aos sistemas automatizados e aos contratos com transação de dados, como é o caso da formação de contratos, ele também suscita indagações sobre a viabilidade de adaptar a Convenção para abordar questões relacionadas aos direitos e obrigações das partes, sem explorar potenciais respostas.

O documento A/CN.9/1065⁵⁹⁰ também é responsável por correlacionar os contratos automatizados e as normas já existentes da UNCITRAL, focando principalmente na MLEC e na ECC. De acordo com o texto, a análise dos contratos inteligentes permite que futuros estudos se baseiem nos textos legais que já estão harmonizados, examinando existência de lacunas, necessidade de ajustes ou criação de novas disposições para lidar com os *smart contracts*.

De maneira mais detalhada, o relatório⁵⁹¹ analisa alguns dispositivos das normativas da ECC que podem ser pertinentes aos contratos automatizados, dando destaque ao artigo 12, que aborda o reconhecimento legal de contratos, e ao artigo 14, que trata sobre correção de

⁵⁸⁶ UNCITRAL. A/CN.9/1012/Add.1. New York, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/53/PDF/V2002453.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 13.

⁵⁸⁷ UNCITRAL. A/CN.9/1012/Add.1. New York, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/53/PDF/V2002453.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 13.

⁵⁸⁸ UNCITRAL. A/CN.9/1012/Add.1. New York, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/53/PDF/V2002453.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 13.

⁵⁸⁹ UNCITRAL. A/CN.9/1064/Add.2. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/037/93/PDF/V2103793.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 4-5.

⁵⁹⁰ UNCITRAL. A/CN.9/1065. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/030/17/PDF/V2103017.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 2.

⁵⁹¹ UNCITRAL. A/CN.9/1065. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/030/17/PDF/V2103017.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 6.

erros na interação com sistemas automatizados. Segundo o documento, o artigo 12 reitera o princípio da não discriminação do formato do contrato escolhido, enquanto o artigo 14 aborda solução de erros cometidos por atividade humana.

Embora esses dispositivos possam ser aplicáveis aos sistemas automatizados, o documento⁵⁹² sugere que as disposições poderiam ser aprimoradas, reformulando o artigo 12, por exemplo, indicando a validade e aplicabilidade nos casos em que as condições necessárias são atendidas, reconhecendo contratos automatizados não apenas em sua formação, como também em sua execução. No que diz respeito ao artigo 14, a discussão permeia na possibilidade de expandir o dispositivo para incluir regras de erros e correção dos contratos automatizados de forma específica, sem que, contudo, uma conclusão definitiva seja oferecida sobre o assunto.

No relatório A/CN.9/WG.IV/WP.173⁵⁹³, o grupo de trabalho de comércio eletrônico aprofunda a análise dos dispositivos das normas existentes e como eles podem ser consolidados e atualizados para melhor se adequar ao contexto do sistema automatizado. Referindo-se novamente o artigo 12 da ECC, esse documento adiciona os dispositivos presentes no artigo 8(1) da ECC e nos artigos 5, 11(1) e 12 da MLEC, relacionados ao reconhecimento legal de mensagens de dados que podem ser equivalentes aos contratos automatizados.

Além desses, o artigo 9 da MLEC admite mensagens de dados como evidência, enquanto o artigo 9 da ECC e os artigos 6, 7 e 9 da MLEC reconhecem a satisfação de requisitos legais para mensagens de dados e contratos eletrônicos, também aplicáveis aos contratos inteligentes. O mesmo se aplica ao artigo 10 da ECC e o artigo 15 da MLEC, que estabelecem o momento e o local em que a mensagem é enviada e recebida, oferecendo interpretação equivalente aos contratos automatizados⁵⁹⁴.

As discussões contidas no texto A/CN.9/WG.IV/WP.173⁵⁹⁵ também abordam a perspectiva de que o desafio não reside em determinar se as normas existentes da UNCITRAL podem ser aplicadas nos casos dos contratos automatizados, mas sim como elas podem ser

⁵⁹² UNCITRAL. **A/CN.9/1065**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/030/17/PDF/V2103017.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 6.

⁵⁹³ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.173**. New York: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/wp-173-e_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁹⁴ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.173**. New York: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/wp-173-e_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 5.

⁵⁹⁵ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.173**. New York: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/wp-173-e_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 7.

aplicadas. Nesse sentido, o grupo de trabalho reconhece as dificuldades nas jurisdições domésticas quanto à aplicação das normas existentes, mas antecipa futuros estudos para aprofundar o entendimento desse tema.

A nota A/CN.9/WG.IV/WP.176⁵⁹⁶, também aborda sobre as normas já existentes da UNCITRAL, mencionando além da MLEC e da ECC, a Lei Modelo sobre Registros Eletrônicos Transferíveis (MLETR). Importante observar que o texto esclarece que, ao contrário da MLEC, a ECC possui um foco específico em contratos internacionais, sendo frequentemente aplicada na prática, ainda que evite contratos com consumidores⁵⁹⁷.

Ressalta-se que, diante do considerável número de contratos automatizados que envolvem consumidores, o grupo de trabalho IV da UNCITRAL pondera a possibilidade de estender os seus dispositivos para essa área também, ainda que não aprofunde no tema. O documento afirma que:

Tendo em mente a decisão da Comissão de que o Grupo de Trabalho deve proceder com base em casos de uso e necessidades comerciais, também pode optar pela abordagem de que casos específicos de contratação automatizada não devem ser ignorados exclusivamente pelo fato de envolverem transações com consumidores⁵⁹⁸.

Sobre a análise das normas existentes no estudo dos contratos automatizados, o texto revisita inicialmente a definição de sistemas de mensagens automatizadas trazida pela ECC no artigo 4(g), enfatizando que os sistemas responsáveis pelos contratos automatizados se enquadram nessa categoria. No que se refere às comunicações eletrônicas, a ECC também apresenta dispositivos que se enquadram aos sistemas automatizados, exemplificado pelo artigo 4(a), (b) e (c) que detalham as definições de comunicação, comunicação eletrônica e dados de mensagem⁵⁹⁹.

Segundo a nota da UNCITRAL, as normas já existentes no campo de contrato eletrônico podem ser interpretadas como englobando disposições de não discriminação e disposições de equivalência funcional. Essas disposições se complementam e se estendem aos

⁵⁹⁶ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁵⁹⁷ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 15.

⁵⁹⁸ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 15. Tradução própria do original: “Bearing in mind the decision of the Commission that the Working Group should proceed on the basis of use cases and business needs, it may also wish to take the approach that particular use cases of automated contracting should not be disregarded solely on the ground that they involve transactions with consumers”.

⁵⁹⁹ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 4.

contratos automatizados, assegurando que eles não sejam excluídos meramente devido ao seu formato diferenciado⁶⁰⁰.

Os artigos 5, 5 bis, 11(1) e 12(1) da MLEC, em conjunto com o artigo 8(1) da ECC e o artigo 6 da MLETR, evidenciam, de acordo com interpretação contida na nota da UNCITRAL⁶⁰¹, que os contratos automatizados podem ser entendidos como uma forma de contratação eletrônica, tornando aplicáveis suas disposições. A nota reconhece ainda a possibilidade de reformulação desses dispositivos para um reconhecimento mais explícito dos contratos automatizados.

O texto A/CN.9/WG.IV/WP.176⁶⁰² também menciona brevemente os artigos já citados pelas notas anteriores, como art. 9(1)(a) da MLEC sobre admissibilidade da mensagem em evidências, e o art. 12 da ECC sobre formação do contrato em sistema automatizado. Sob a perspectiva de dispositivos de equivalência funcional, a nota⁶⁰³ destaca o artigo 6(1) da MLEC e o artigo 9(2) da ECC sobre a escrita dos contratos, reconhecendo formatos de códigos computacionais como possíveis e válidos.

No que concerne à assinatura eletrônica, o artigo 7(1) da MLEC e o artigo 9(3) da ECC preveem sua viabilidade, desde que o método utilizado consiga identificar as partes e indicar suas intenções de forma confiável, o que também pode ser aplicado aos contratos automatizados. A mesma interpretação é estendida ao formato original do contrato, previsto no artigo 8(1) da MLEC e o artigo 9(4) da ECC, e às disposições de cláusula de retenção contidas no artigo 10(1) da MLEC, proporcionando reconhecimento legal às práticas eletrônicas⁶⁰⁴.

O artigo 15 da MLEC e o artigo 10 da ECC apresentam dispositivos relacionados aos momentos exatos de envio e recebimento de mensagens de dados em um contexto legal que registra as transações eletrônicas, bem como o local de envio e recebimento dessas mensagens. No entanto, conforme destaca a nota⁶⁰⁵ da UNCITRAL, a MLEC e a ECC divergem sobre o

⁶⁰⁰ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 5.

⁶⁰¹ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 6.

⁶⁰² UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 6 e 7.

⁶⁰³ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 8.

⁶⁰⁴ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 8-10.

⁶⁰⁵ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 11-12.

momento de envio da mensagem – nesse sentido, a ECC é vista de forma mais genérica do que a lei modelo.

Quanto ao artigo 13 da MLEC, a UNCITRAL confere um caráter de autenticação das mensagens, com a finalidade de validar que a mensagem realmente foi enviada pelo remetente, ao mesmo passo em que a ECC não apresenta nenhum dispositivo específico para tal. Entretanto, sobre possíveis erros, é a ECC que apresenta disposições no artigo 14, especificamente voltadas aos contratos automatizados. O Secretariado, no entanto, observa que o erro abordado na ECC se refere à situação em que uma pessoa interage com um sistema automatizado, sugerindo que situações mais específicas possam ser trabalhadas em futuras sessões⁶⁰⁶.

O documento A/CN.9/1125⁶⁰⁷ apresenta análises mais conclusivas dos tópicos discutidos anteriormente sobre as normas da UNCITRAL já existentes. Logo no início, destaca a complexidade que algumas definições podem apresentar ao serem aplicadas ao sistema automatizado. Isso é particularmente evidente no caso do sistema de tomada de decisão automatizada, questionando se estaria ou não contemplado na definição de sistema de mensagem automatizada.

Além disso, ressalta a questão das partes da relação contratual definida na comunicação eletrônica, considerando que, ao envolver sistemas automatizados, as comunicações eletrônicas podem incluir computadores que não se configuram como partes propriamente ditas da relação.

Em relação aos dispositivos de não discriminação, o texto da UNCITRAL defende que as normas já existentes são apropriadas para os contratos automatizados, indicando a possibilidade de ajustes para uma melhor adequação. Essa mesma posição é adotada quanto aos dispositivos de equivalência funcional, como o caso de versão final do contrato, admitindo que mais discussões sobre o assunto são necessárias, como a questão do momento e local do envio e recebimento das mensagens⁶⁰⁸.

⁶⁰⁶ UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 13-14.

⁶⁰⁷ UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 5.

⁶⁰⁸ UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 5 e 6.

No que se refere às questões legais ainda não totalmente abordadas pelas normas existentes, o documento⁶⁰⁹ sugere que seria apropriado distinguir sistemas autônomos dos sistemas automatizados, considerando que os primeiros são imprevisíveis e não possuem caráter determinístico. A atribuição também é destacada como tema ainda não suficientemente discutido no âmbito dos contratos automatizados.

O texto A/CN.9/1125⁶¹⁰ aborda também a necessidade de criar dispositivos que tratem do *state of mind*⁶¹¹, ou seja, sobre o que as partes, sabem e podem entender das cláusulas abordadas no contrato automatizado. Acerca da parte pré-contratual, foi discutido a importância da transparência na contratação automatizada, focando na identificação das pessoas por trás do sistema automatizado, bem como na responsabilidade existente nas relações.

Por fim, outra área que o documento⁶¹² sugere explorar com mais detalhes, é a relação entre os contratos inteligentes e os contratos automatizados. Ele indica que a execução dos contratos inteligentes nem sempre está conectada ao cumprimento de um contrato específico, podendo inclusive acontecer fora do sistema DLT. Também foi considerado que a UNCITRAL deveria distinguir a execução automatizada e a auto execução, incluindo a concepção de aplicação automatizada de remédios previstos no contrato e fora dele.

O documento mais recente da UNCITRAL⁶¹³, aborda a taxonomia de cinco importantes campos da economia digital, incluindo inteligência artificial, dados, ativos digitais, plataformas online e o sistema DLT, incluindo a tecnologia *blockchain*. Em cada parte do guia explicativo, a UNCITRAL aborda a relevância do tema com o comércio internacional, trabalha conceitos básicos para sua compreensão, os atores envolvidos, a forma que os ordenamentos legais tratam os temas, e as normas da UNCITRAL já existentes que são relevantes em cada caso.

⁶⁰⁹ UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 7.

⁶¹⁰ UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 7.

⁶¹¹ Tradução própria: Estado Mental.

⁶¹² UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 7.

⁶¹³ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023.

Como o próprio documento defende⁶¹⁴, as suas ideias nasceram a partir das discussões e estudo exploratório do grupo de trabalho de comércio eletrônico da UNCITRAL, reunindo conclusões importantes e identificando tópicos que precisam ser aprofundados. Sendo assim, é um registro do estudo realizado até então, servindo também como um guia de desenvolvimento de propostas legislativas que visam preencher as lacunas existentes, classificado como um documento vivo, pois espera-se que ele seja revisado à medida que futuras discussões ocorram.

A primeira seção do guia aborda a inteligência artificial e o sistema automatizado, definindo esse último como sistema de *software* programados para realizar tarefas pré-programadas sem a necessidade de intervenção humana⁶¹⁵. No contexto do comércio internacional, a UNCITRAL distingue a inteligência artificial **no** comércio, presente na oferta de bens e serviços habilitados por essa tecnologia, da inteligência artificial **para o** comércio, que se manifesta na execução de contratos⁶¹⁶, sendo, portanto, o foco deste estudo.

Inicialmente, o guia explicativo oferece uma definição específica para os contratos inteligentes, descrevendo-os como transações computadorizadas com protocolos responsáveis pela execução dos termos do contrato. Atualmente, esses contratos assumem uma posição central nas transações automatizadas no sistema de DLT, sem depender de uma conexão direta entre a transação e a formação e execução do contrato⁶¹⁷.

A UNCITRAL opta por definir os contratos inteligentes a partir das definições existentes, enfatizando que podem ser compreendidos como programas utilizados na execução automatizada de um contrato e também como programas destinados a realizar tarefas de maneira automatizada, sem a necessidade explícita de um contrato⁶¹⁸. É notável que, nesse guia,

⁶¹⁴ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 1 e 2.

⁶¹⁵ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 7.

⁶¹⁶ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 9.

⁶¹⁷ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 14.

⁶¹⁸ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 14.

a Comissão retoma o termo *smart contracts* de forma específica, ainda que os considerem como parte dos contratos automatizados no contexto de inteligência artificial para o comércio internacional.

Logo depois de trazer os contratos inteligentes de forma específica, o guia de taxonomia explora a formação e execução do contrato na esfera do sistema automatizado, detalhando possíveis aplicações no comércio internacional e alguns dos desafios encontrados. Em relação à formação do contrato, os desafios destacados pela Comissão incluem a validade legal do contrato, a identificação das partes na relação contratual, a determinação da intenção das partes em aceitar o vínculo contratual, e a identificação dos termos do contrato⁶¹⁹.

Conforme delineado no documento, a solução para esses desafios dependerá da lei aplicável, possibilitando que os sistemas automatizados recorram a outras regras do direito contratual, como a lei do erro. O texto explica que essas outras regras contratuais “exigem uma determinação do *state of mind* de uma parte (por exemplo, o que uma parte ‘sabe’, ‘acredita’ ou ‘pretende’ em relação à saída do sistema)”⁶²⁰.

Para ilustrar a aplicação da lei do erro, o guia⁶²¹ apresenta o caso Quoine, em Singapura, que a empregou em um contrato formado por interações entre *softwares* sem intervenção ou conhecimento das partes sobre a conclusão da relação contratual. A UNCITRAL explicita que, quanto a validade e a interpretação desse contrato, ele foi integralmente escrito e registrado no formato de código, que é uma forma de mensagem de dados, sendo, portanto, já regulamentada por leis de contratos eletrônicos. Contudo, quanto à suficiência de certeza para que o contrato seja considerado exigível em casos que envolvem oráculos, o guia não consegue elaborar uma solução.

Na execução do contrato, o guia de taxonomia destaca mais uma vez os contratos inteligentes, questionando como os termos dos contratos podem ser transmitidos para a linguagem de código computacional que o *software* exige. O documento dá atenção aos

⁶¹⁹ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 15.

⁶²⁰ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 16.

⁶²¹ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 16.

conceitos de boa fé e razoabilidade, que são mais flexíveis e dependem do contexto, como possível solução, mas logo aprofunda a questão, estabelecendo uma relação entre o código e os termos do contrato. Para a UNCITRAL, essa questão não é um problema novo no campo do direito contratual, mas envolve aspectos de responsabilidade do programador ao escrever o código⁶²².

Outro questionamento levantado pela Comissão é, nos casos dos contratos inteligentes, quando um termo do contrato não pode ser modificado ou interrompido após ser iniciado. O guia observa a necessidade de que o tribunal encarregado por analisar um caso assim precise ter como ferramentas à sua disposição os remédios legais, embora permaneça incerto se esses remédios seriam suficientes quando adaptados na esfera dos *smart contracts*⁶²³.

No que concerne às normas existentes da UNCITRAL, o guia faz menção à MLEC, ECC e a CISG, mas deixa claro que elas não oferecem solução para todos os questionamentos na área dos contratos automatizados. Elas são mais específicas em relação à validade dos contratos formados e executados pelos sistemas automatizados⁶²⁴.

Dessa forma, o guia reitera discussões das sessões anteriores, apontando a MLEC como responsável por não admitir que contratos automatizados tenham sua validade ou exigibilidade negadas apenas por estarem em formato de códigos, além de oferecer regras de atribuição à mensagem de dados e definições de termos, como sistema de informação⁶²⁵.

Já a ECC respalda a validade de contratos em formato eletrônico, prezando pelas regras de não-discriminação e neutralidade tecnológica, oferecendo também conceitos de termos específicos⁶²⁶.

⁶²² UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 17.

⁶²³ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 17.

⁶²⁴ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 17.

⁶²⁵ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 17.

⁶²⁶ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 18.

No contexto da CISG, o guia da UNCITRAL orienta avaliar se o contrato do caso em questão envolve ou não o fornecimento de serviços e se, caso positivo, esse fornecimento pode ser considerado como parte predominante da obrigação do vendedor. Nesse ponto, o guia volta a expor o posicionamento tomado no documento A/CN.9/1012/ADD.1⁶²⁷ que defende que se o fornecimento contínuo representar mais de 50% das obrigações, a CISG não deve ser aplicada. Entretanto, o guia também menciona jurisprudência que alega a importância em considerar outros fatores além dos econômicos, incluindo circunstâncias do contrato, propósito e interesse das partes para melhor avaliação⁶²⁸.

Ao tratar da compatibilização do contrato automatizado com os dispositivos de formação do contrato contido na CISG, a UNCITRAL esclarece que o art. 11 da Convenção assegura a liberdade no formato dos contratos de compra e venda, abrangendo inclusive os automatizados. Em relação ao artigo 14 da CISG, que versa sobre as partes do contrato, o guia não oferece uma conclusão definitiva quanto à sua aplicabilidade nos contratos automatizados⁶²⁹.

Importante acrescentar que, ainda que não tenham sido incluídos no documento de taxonomia, o texto A/CN.9/1125⁶³⁰ desenha princípios que devem ser aplicados aos contratos automatizados, fundamentais para a própria prática dos contratos inteligentes. O rascunho desses princípios e conceitos podem ser visualizados na seção F do documento, que conta com: 1) Conceitos básicos; 2) Conformidade com leis aplicáveis; 3) Atribuição; 4) Princípios fundamentais; e 5) Princípios que permitem a contratação eletrônica.

Na parte dos conceitos básicos, o texto formula as definições de sistema automatizado e contratação automatizada, definindo o primeiro como forma de sistema de mensagem automatizada contemplada no artigo 4(g) da ECC, e o segundo como o a utilização do sistema automatizado na formação e na execução de contratos. Até a formulação desse rascunho, o Secretariado afirma que a definição já existente de sistema de mensagem automatizada

⁶²⁷ UNCITRAL. **A/CN.9/1012/Add.1**. New York, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/53/PDF/V2002453.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 13.

⁶²⁸ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 19.

⁶²⁹ UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the United Nations Commission on International Trade Law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 20.

⁶³⁰ UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 11-15.

contempla, de fato, todos os tipos de tecnologias, incluindo, portanto, os contratos inteligentes⁶³¹.

No contexto de conformidade com as leis aplicáveis, o rascunho prevê que o desenho, a operação e a utilização do sistema automatizado devem seguir as leis existentes, considerando que há pelo menos três diferentes interpretações do princípio: pode-se interpretar que ele preserva obrigações sob outras leis; em outra, pode-se afirmar que um sistema automatizado não pode ser utilizado para contornar regras já obrigatórias; e, uma terceira interpretação que acredita-se na imposição de requisitos especiais relacionados ao desenho, operação e utilização dos sistemas automatizados⁶³².

Quanto a atribuição, o rascunho define que se um sistema automatizado envia uma mensagem eletrônica, essa mensagem é considerada como tendo sido enviada pelo operador do sistema, e não pelo sistema em si – ou seja, a mensagem é atribuída à pessoa. Considerando a possibilidade de o sistema envolver múltiplas pessoas, o texto discute a modificação dos termos pessoa e operador para partes, deixando o sentido mais claro⁶³³.

O documento define também três princípios fundamentais, amplamente discutido nas sessões anteriores, nomeadamente o princípio da neutralidade tecnológica, da não-discriminação e da equivalência funcional. Em termos gerais, o texto prevê o tratamento equitativo dos contratos envolvidos no contexto do sistema automatizado, com reconhecimento legal e validade garantidos pelas normas, bem como sugere que os dispositivos já existentes sejam referência para futuros trabalhos e na aplicação das normas nos casos concretos⁶³⁴.

Por fim, quanto aos princípios que permitem a contratação eletrônica, o documento encara como um dos principais desafios a forma como os dispositivos existentes sobre contratos eletrônicos poderiam ser aplicados nos contratos automatizados especificamente quando formados no sistema DLT. Considera-se, portanto, a dificuldade em determinar o momento e o local do envio e recebimento da comunicação eletrônica pelo fato de envolver um sistema com

⁶³¹ UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 11 e 12.

⁶³² UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 12.

⁶³³ UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 12 e 13.

⁶³⁴ UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 13 e 14.

endereços eletrônicos em locais diferentes e múltiplos fuso-horários, mas o documento logo responde ao desafio, estabelecendo que o artigo 6 da ECC pode auxiliar nessa determinação⁶³⁵.

Apesar da evidente possibilidade de aplicação de artigos específicos de leis modelos e convenções trazidas neste capítulo, abordadas pela própria UNCITRAL, é importante considerar que as lacunas dos *smart contracts* ainda não conseguem ser completamente supridas.

Os recortes dos textos já existentes para serem aplicados no contexto dos contratos inteligentes não facilitam nem o entendimento e nem a prática, tendo em vista que seria necessário a aplicação de diversos documentos para a análise de um caso específico. Os casos de erros técnicos e falhas humanas, passíveis de acontecer nos *smart contracts*, demandam uma solução jurídica mais adequada e otimizada para superar os desafios propostos nesse âmbito.

4.4 INDICAÇÃO DE CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DA LEI APLICÁVEL AOS *SMART CONTRACTS*

Suponha-se que uma empresa de tecnologia X, situada na Coreia do Sul, concorde em exportar um lote de aparelhos tecnológicos para empresa Y, sediada nos Estados Unidos, a partir de um *smart contract* que facilite a transação comercial, possibilitando o rastreamento do produto até o seu destino. O gatilho do *smart contract*, acordado entre as partes, é programado para ser ativado assim que os produtos forem entregues, ativando a execução do pagamento de forma automática.

Acontece que, nesse exemplo hipotético, por um erro técnico no *smart contract*, o gatilho nunca foi acionado em razão da não verificação da entrega do produto, provocando conseqüentemente o não pagamento da transação. A empresa X tem certeza de que o lote chegou ao seu destino, sem nenhuma intercorrência, enquanto a empresa Y resta silente.

Esse caso consiste em contrato legal que gera direitos e obrigações? Será que as partes teriam escolhido uma lei aplicável no caso de disputa? Se não, daria para encontrar o local de residência habitual das partes, ou determinar qual local teria uma conexão maior com o caso, de acordo com os preceitos do Direito Internacional privado? E se as empresas X e Y tivessem

⁶³⁵UNCITRAL. A/CN.9/1125. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023, p. 14 e 15.

Wallets armazenadas em servidores diferentes dos países de suas sedes? E se o gatilho do *smart contract* tivesse sido acionado de maneira correta, mas o pagamento houvesse sido para uma *Wallet* errada?

Parte da doutrina acerca do tema aponta que a solução para problemas como esses estão regulamentados no próprio código que forma o ciberespaço, ou, como Lessig⁶³⁶ preconiza em seu slogan, “código é lei”. A partir da análise do autor, o código no mundo virtual representa os valores que devem ser protegidos e embutidos no ciberespaço.

Assim, se o código do *smart contract* for transparente, justo e não conter nenhum erro, esse código defenderá princípios de transparência, equidade e justiça. No entanto, se o código do *smart contract* conter defeitos ou estiver vulnerável a ataques, o próprio valor de justiça pode acabar sendo deixado de lado. No caso hipotético entre a empresa X e Y, se o *smart contract* conter uma *wallet* errada como destinatária do pagamento, tecnicamente, o contrato estaria válido.

Lessig reconhece as limitações do seu slogan, refletidas a partir dos valores relacionados ao código. Para isso, ele elabora opções que demonstram a natureza das modificações que ele acredita que devem ser feitas em uma tentativa de solucionar os problemas nos setores do judiciário, do próprio código e na democracia. De forma breve, no primeiro, o autor⁶³⁷ acredita que os juízes devem analisar os casos de forma individual, identificando os valores em questão e decidindo o mais apropriado para o caso.

No caso do código, Lessig⁶³⁸ destaca a sua importância na regulamentação do ciberespaço, levando a uma transformação de uma regulamentação fechada para uma de forma mais aberta e transparente. Na área da democracia, o autor alega que as transformações passadas pela sociedade internacional demonstram a necessidade de compreender que as fronteiras físicas passam a ser cada vez menos importantes, devendo haver uma regulamentação que faça sentido em um mundo digital.

Nesse mesmo sentido, De Filippi e Hassan⁶³⁹ aduzem que com a crescente utilização das novas tecnologias por parte da sociedade internacional, é coerente que novas formas de regulamentação surjam para regular os comportamentos, principalmente considerando que as

⁶³⁶ LESSIG, Lawrence. **Code**: Version 2.0. New York: Basic Books, 2006. P. 6.

⁶³⁷ LESSIG, Lawrence. **Code**: Version 2.0. New York: Basic Books, 2006. P. 325-327.

⁶³⁸ LESSIG, Lawrence. **Code**: Version 2.0. New York: Basic Books, 2006. P. 327-334.

⁶³⁹ DE FILIPPI, Primavera; HASSAN, Samer. Blockchain Technology as a Regulatory Technology: from code is law to law is code. **First Monday**, [S.L], v. 21, n. 12, p. 1-23, 10 jan. 2018. Special issue on 'Reclaiming the Internet with distributed architectures'. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3097430>. Acesso em: 10 mar. 2024. P. 2

interações sociais estão cada vez mais relacionadas com *softwares* que direcionam tomadas de decisões e aplicação de regras. Dessa forma, os *softwares* acabam por estipular o que deve ser feito ou não, resultando no slogan de Lessig de que o “código é lei”.

Para os autores, essa regulamentação a partir do código existente nos *smart contracts* é bem mais específica e rígida do que as leis, e, quanto mais utilizada, mais eles acreditam que a concepção tradicional do direito é repensada, valorizando-se mais a tecnicidade e rigidez do código. Dessa forma, no lugar de “código é lei”, De Filippi e Hassan⁶⁴⁰ trazem a expressão “lei é código”, implicando na codificação do direito.

Embora seja inegável reconhecer o papel importante do código como parte da arquitetura fundamental no ciberespaço e no cenário atual, a discussão criada pela doutrina acerca da possibilidade de o “código ser lei” ou de a “lei ser código” parece ser infrutífera quando deparada a desafios práticos a serem enfrentados, como no caso hipotético aqui criado entre a empresa X e Y.

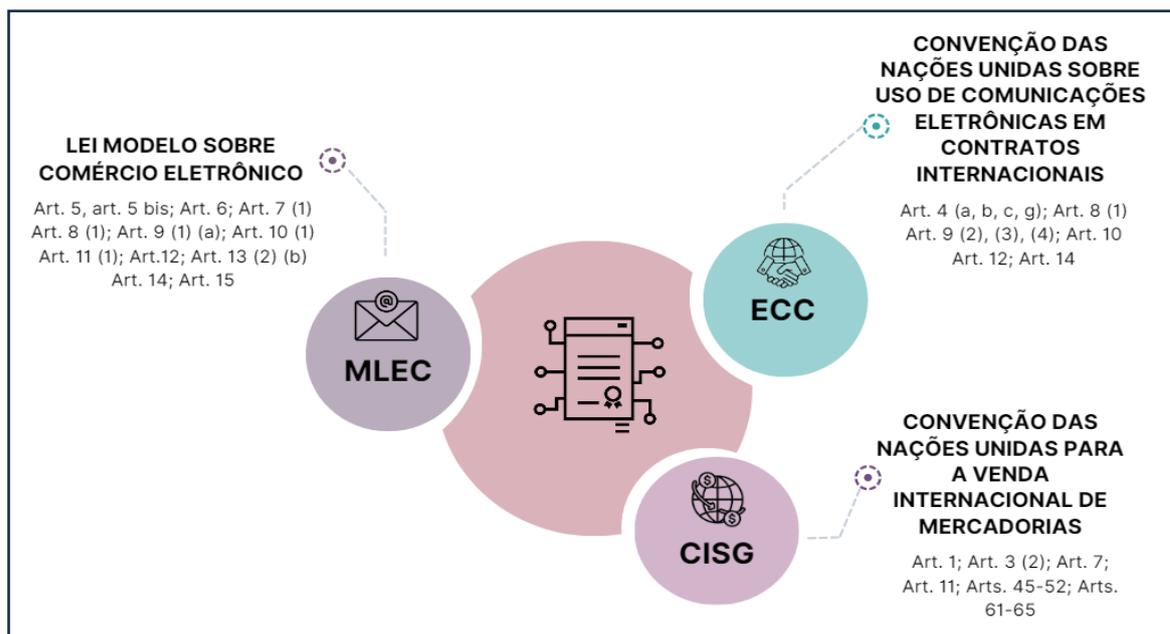
Para oferecer uma discussão mais significativa para o tema de soluções para tais desafios, é necessário oferecer uma abordagem mais pragmática que se afaste de conceitos abstratos e utópicos. É essencial adotar uma postura que reconheça a complexidade que envolve a relação entre código e lei, levando em consideração a interdependência e complementaridade existente entre esses elementos.

Nessa perspectiva, ao buscar esse caminho mais pragmático, nos casos em que o código do *smart contract* por si só não consegue oferecer soluções que demonstrem de forma eficiente os valores a serem defendidos quando deparados frente a desafios, resta analisar se as normas internacionais uniformizadas do *soft law* já existentes conseguem suprir as lacunas jurídicas de forma satisfatória.

Para isso, considera-se os três conjuntos de normas elaboradas pela UNCITRAL e constantemente mencionados nos documentos da Comissão: MLEC, ECC e CISG. Suas possíveis aplicações aos casos que envolvam os *smart contracts* podem ser visualizadas conforme a figura a seguir:

⁶⁴⁰ DE FILIPPI, Primavera; HASSAN, Samer. Blockchain Technology as a Regulatory Technology: from code is law to law is code. **First Monday**, [S.L], v. 21, n. 12, p. 1-23, 10 jan. 2018. Special issue on 'Reclaiming the Internet with distributed architectures'. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3097430>. Acesso em: 10 mar. 2024. P. 10.

Figura 7 - Artigos da MLEC, ECC e CISG que podem ser equiparados aos *smart contracts*



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O art. 5 e o art. 5 *bis* da MLEC⁶⁴¹ tratam sobre o reconhecimento legal das mensagens de dados e comunicação eletrônica, deixando evidente que elas não podem ser desconsideradas ou consideradas inválidas simplesmente em razão do seu formato. O artigo seguinte estabelece que, contanto que as informações contidas na comunicação eletrônica sejam acessíveis e possam ser utilizadas no futuro, o formato da mensagem eletrônica satisfaz as exigências legais.

Em relação às assinaturas, o art. 7 da MLEC⁶⁴² determina que são válidas as que consigam identificar a pessoa e sua concordância com as informações contidas na mensagem, indicando que o método utilizado para oferecer a assinatura seja considerado confiável. Já o art. 8 estabelece condições com as quais a comunicação eletrônica satisfaz as exigências legais relacionadas à apresentação ou retenção de informações em seu formato original, incluindo a garantia de integridade das informações.

⁶⁴¹ UNCITRAL. Model Law n° [S. N], de 12 de junho de 1996. **Model Law On Electronic Commerce With Guide To Enactment 1996**. 99. ed. New York: United Nations Publication, v. 4. ISBN 92-1-133607-4. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-04970_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

⁶⁴² UNCITRAL. Model Law n° [S. N], de 12 de junho de 1996. **Model Law On Electronic Commerce With Guide To Enactment 1996**. 99. ed. New York: United Nations Publication, v. 4. ISBN 92-1-133607-4. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-04970_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

O art. 9 da MLEC⁶⁴³ se refere à admissibilidade das mensagens de dados e seu peso probatório em processos legais, ressaltando que as comunicações eletrônicas podem e devem ser admitidas de forma igual à outras formas de comunicação. O artigo seguinte estabelece condições adicionais para casos de retenção das mensagens de dados, incluindo acessibilidade, conservação do formato original e retenção das informações essenciais de identificação.

A MLEC⁶⁴⁴ atesta mais uma vez no art. 11 a validade das mensagens de dados durante a formação dos contratos, considerando que a oferta e a aceitação de um acordo podem ser realizadas através de comunicações eletrônicas e que o contrato resultante dessa formação é legalmente válido. Na sequência, o art. 12 determina que as declarações de vontade das partes através de mensagens de dados também possuem validade legal.

O art. 13 da MLEC⁶⁴⁵ estipula as regras para a atribuição de mensagens de dados entre o remetente e destinatário, considerando que o destinatário pode considerar que a mensagem realmente veio do remetente se ela foi enviada pelo próprio originador ou por alguém autorizada por ele, podendo prosseguir com a relação acordada entre eles.

O art. 14 aborda a confirmação do recebimento das mensagens de dados, determinando procedimentos para solicitar e concordar com o recebimento das mensagens e o que pode acontecer como consequência nos casos que essa confirmação não exista. O art. 15 determina o tempo e o local de envio e recebimento das mensagens de dados, designando o momento que as obrigações contratuais passam a entrar em vigor.

Considerando esses artigos da MLEC no contexto dos *smart contracts* no âmbito de transações comerciais, é possível verificar que, ao equiparar os contratos inteligentes com comunicação eletrônica e mensagem de dados, eles também possuem reconhecimento e validade legal, já que o formato das comunicações eletrônicas não pode ser descartado apenas em razão da sua configuração.

⁶⁴³ UNCITRAL. Model Law n° [S. N], de 12 de junho de 1996. **Model Law On Electronic Commerce With Guide To Enactment 1996**. 99. ed. New York: United Nations Publication, v. 4. ISBN 92-1-133607-4. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-04970_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

⁶⁴⁴ UNCITRAL. Model Law n° [S. N], de 12 de junho de 1996. **Model Law On Electronic Commerce With Guide To Enactment 1996**. 99. ed. New York: United Nations Publication, v. 4. ISBN 92-1-133607-4. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-04970_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

⁶⁴⁵ UNCITRAL. Model Law n° [S. N], de 12 de junho de 1996. **Model Law On Electronic Commerce With Guide To Enactment 1996**. 99. ed. New York: United Nations Publication, v. 4. ISBN 92-1-133607-4. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-04970_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

Por conseguinte, as assinaturas realizadas nos *smart contracts* através das chaves criptografadas também podem ser consideradas válidas, já que possuem métodos rígidos que garantem a identidade e a concordância com os termos do acordo. A mesma coisa se aplica para as condições de preservação de integridade das informações contidas nos contratos inteligentes, já que a *blockchain* oferece capacidade para tal.

Os artigos 9, 10 e 11, quando observados sob a ótica dos *smart contracts*, também reforçariam a admissibilidade do formato automatizado, considerando que as declarações de vontade podem ser presumidas como válidas diante também do mecanismo oferecido pela *blockchain*. Além disso, a autenticidade das informações nos *smart contracts* pode ser garantida pela *blockchain*, definindo as partes da relação contratual e a confirmação do recebimento da mensagem de dados, com determinação de tempo e local específico que auxiliaria a execução dos contratos.

Embora esses artigos consigam fornecer indicativos de arcabouço legal regulatório aos *smart contracts*, é preciso que se tenha uma visão bem ampliada para equiparar os dois contextos, considerando que os *smart contracts* habitam em um ambiente descentralizado com tecnologias específicas, enquanto as comunicações eletrônicas abordadas na MLEC são mais convencionais e gerais.

A inclusão dos *smart contracts* no contexto da MLEC demanda um esforço substancial para interpretar e aplicar o estabelecido pela UNCITRAL, o que pode implicar em novas interpretações legais e adaptações das normas existentes. Ainda assim, esforçando-se para equiparar esses contextos, lacunas em relação aos *smart contracts* continuam a persistir, como considerações específicas relacionadas à segurança, erros, complexidade tecnológica e desafios entre jurisdições.

Em relação à ECC, que aborda a comunicação eletrônica especificamente conectada aos contratos comerciais, ela oferece definições de termos mencionados durante toda a Convenção, destacando-se a comunicação (qualquer declaração, demanda, aviso ou solicitações realizadas pelas partes da relação, incluindo também a oferta e a aceitação do contrato); a comunicação eletrônica (qualquer comunicação realizada através de mensagens de dados); mensagens de dados (informações que envolvem meios eletrônicos); e o sistema de mensagem automatizada (programa de computador automatizado sem intervenção de pessoas físicas)⁶⁴⁶.

⁶⁴⁶ UNCITRAL. **United Nations Convention On The Use Of Electronic Communications In International Contracts**. 7. ed. New York: United Nations Publication, v. 2. ISBN 978-92-1-133756-3. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/06-57452_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

O art. 8 da ECC⁶⁴⁷ determina o reconhecimento legal das comunicações eletrônicas, assim como a MLEC o fez, não podendo descartar as informações desse meio apenas em razão do seu formato. O artigo seguinte define os requisitos para que a forma dos contratos seja válida, estabelecendo que quando a norma defende a forma escrita, a comunicação eletrônica consegue suprir o requisito quando a informação contida nela for acessível.

Nesse mesmo sentido, quando a norma requer a assinatura das partes, a comunicação eletrônica também consegue suprir isso quando envolve um método eletrônico que consegue identificar as partes de fato, assim como quando a norma exige que o formato original seja disponibilizado, esse requisito também é atendido quando há na comunicação eletrônica uma garantia quanto à integridade das informações⁶⁴⁸.

Quanto ao tempo e local das comunicações eletrônicas, a ECC⁶⁴⁹ também menciona que as comunicações eletrônicas nos contratos comerciais conseguem estabelecer o momento de envio e recebimento, enquanto o local, ela determina que depende de onde o remetente possui seu estabelecimento e de onde o destinatário se localiza, independentemente da localização do sistema de informação do destinatário.

O art. 12 da ECC⁶⁵⁰ aborda especificamente os contratos formados entre sistemas de mensagens automatizadas e pessoas naturais, ou a partir da interação desses sistemas. A ECC estipula que esses contratos não devem ser considerados inválidos apenas em razão de que nenhuma pessoa física realizou qualquer intervenção nas ações realizadas pelos sistemas automatizados.

De forma inovadora, o art. 14 da ECC⁶⁵¹ dispõe sobre casos de erros no sistema de comunicação automatizado. De acordo com esse artigo, se uma pessoa natural comete um erro

⁶⁴⁷ UNCITRAL. **United Nations Convention On The Use Of Electronic Communications In International Contracts**. 7. ed. New York: United Nations Publication, v. 2. ISBN 978-92-1-133756-3. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/06-57452_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

⁶⁴⁸ UNCITRAL. **United Nations Convention On The Use Of Electronic Communications In International Contracts**. 7. ed. New York: United Nations Publication, v. 2. ISBN 978-92-1-133756-3. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/06-57452_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024. Art 9 (4).

⁶⁴⁹ UNCITRAL. **United Nations Convention On The Use Of Electronic Communications In International Contracts**. 7. ed. New York: United Nations Publication, v. 2. ISBN 978-92-1-133756-3. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/06-57452_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024. Art. 10.

⁶⁵⁰ UNCITRAL. **United Nations Convention On The Use Of Electronic Communications In International Contracts**. 7. ed. New York: United Nations Publication, v. 2. ISBN 978-92-1-133756-3. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/06-57452_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

⁶⁵¹ UNCITRAL. **United Nations Convention On The Use Of Electronic Communications In International Contracts**. 7. ed. New York: United Nations Publication, v. 2. ISBN 978-92-1-133756-3. Disponível em:

e não possui a chance de corrigi-lo, essa pessoa terá o direito de retirar a parte afetada pelo erro se não tiver obtido nenhum benefício material como resultado do erro. Ademais, o artigo deixa claro que essa disposição não afeta outras regras que possam regulamentar as consequências de erros diferentes dos que são lá especificados.

Assim como no caso da MLEC, esses artigos da ECC podem também ser equiparados aos *smart contracts*, quando interpretados com empenho. Assim como as comunicações eletrônicas definidas no art. 4 e os sistemas de mensagens automatizadas, os contratos inteligentes podem ser vistos nesse contexto legal também.

O reconhecimento legal e os requisitos para validade dispostos nos artigos 8 e 9 da ECC podem também remeter aos *smart contracts*, assegurando que eles não sejam desconsiderados apenas em virtude de seu formato, e garantindo opções para que eles cumpram com os requisitos de validade do contrato a partir de métodos que garantam integridade e confiança das informações neles contidas.

Se tentado com afinco, é possível relacionar o art. 10 acerca do tempo e local com os *smart contracts*, considerando que apesar das partes envolvidas nos contratos não necessariamente ter locais físicos específicos, elas possuem wallets com endereços específicos no mundo virtual. Assim, o tempo e o local poderiam ser determinados com base na própria tecnologia *blockchain*.

O art. 12 da ECC é o que aborda de maneira mais específica um contexto mais semelhante ao dos *smart contracts*, tendo em vista que os sistemas de mensagens automatizadas também são projetados para executar as condições designadas a eles de forma automatizada sem a intervenção humana. Se esses sistemas são expressamente válidos, e a eles são aferidos integridade das informações e confiabilidade, os *smart contracts* também o são.

Dentre os artigos da ECC mencionados, o que parece se destacar mais na tentativa de equiparação com os *smart contracts* é o art. 14, o qual oferece mecanismos para corrigir e lidar com possíveis erros que surjam na relação contratual comercial. Esse dispositivo demonstra um bom ensaio para lidar com os erros humanos e técnicos que podem acontecer nos contratos inteligentes.

No contexto da CISG, o art. 1⁶⁵² estabelece os critérios de sua aplicação, envolvendo partes localizadas em Estados diferentes. Em uma equiparação com os *smart contracts*, a nacionalidade das partes envolvidas não é levada em consideração, assim como os locais de negócio em Estados diferentes devem ser ignorados, atribuindo uma relevância da interpretação da CISG aos contratos inteligentes.

O art. 3 da CISG⁶⁵³ estabelece as condições do contrato internacional para o fornecimento de mercadorias, determinando que essas relações são consideradas como de venda – a menos que a parte que encomende as mercadorias concorde em fornecer de volta uma parte significativa dos materiais necessários para sua produção. Além disso, esse artigo exclui as relações de fornecimento de serviços.

Aplicando esse artigo no contexto dos *smart contracts*, é possível vislumbrar que, nos casos em que eles tratem de uma relação de compra e venda de mercadorias, a CISG pode ser aplicada, oferecendo soluções mais diretas a eles. No entanto, como bem destaca o documento A/CN.9/1012/ADD.1⁶⁵⁴ da UNCITRAL, já há uma distinção dos casos que a CISG poderia ser aplicada, ou não.

De acordo com essa disposição, se a relação contratual estabelecida nos *smart contracts* se apresentar como um fornecimento contínuo de serviços em mais de 50% de seu funcionamento, a CISG não deve ser aplicada. Essa distinção é importante para principalmente determinar a jurisdição e as leis aplicáveis aos contratos inteligentes.

A CISG⁶⁵⁵ estipula em seu art. 7 princípios importantes que orientam as relações comerciais internacionais a partir do caráter internacional e da necessidade de promoção da uniformidade das normas em contratos que envolvam jurisdições diferentes. O artigo destaca o princípio da boa fé como essencial na garantia de confiança e eficiência das transações de compra e venda.

⁶⁵² UNCITRAL. **United Nations Convention On Contracts For The International Sale Of Goods**. Vienna: United Nations Publication, Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-09951_e_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

⁶⁵³ UNCITRAL. **United Nations Convention On Contracts For The International Sale Of Goods**. Vienna: United Nations Publication, Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-09951_e_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

⁶⁵⁴ UNCITRAL. **A/CN.9/1012/Add.1**. New York, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/53/PDF/V2002453.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

⁶⁵⁵ UNCITRAL. **United Nations Convention On Contracts For The International Sale Of Goods**. Vienna: United Nations Publication, Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-09951_e_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

O art. 11⁶⁵⁶ determina que o contrato de compra e venda de mercadorias não precisa ser por escrito, e não está vinculado a qualquer outro requisito de forma para ser válido. Isso significa que, relacionando esse artigo aos *smart contracts*, há a previsão da flexibilidade e adaptabilidade nos contratos comerciais internacionais em relação a sua forma, sendo admitido, portanto, *softwares* que guiem a relação contratual.

Além disso, a CISG discorre sobre as obrigações dos vendedores e dos compradores, destacando nos artigos 46-52 e 62-65 os remédios previstos nos casos de quebra de contrato. Relacionando esses dispositivos aos *smart contracts*, é possível programar no próprio código que, quando a obrigação não for cumprida, uma penalidade será acionada.

No entanto, como foi amplamente discutido nesta pesquisa, os *smart contracts* vão muito além das relações de compra e venda, envolvendo também o fornecimento de serviços, o rastreio de mercadorias, licenciamento de propriedades intelectuais, além de transações financeiras, como *crowdfunding*.

A partir da análise dos principais dispositivos da MLEC, da ECC e da CISG que podem ser equiparados no contexto dos *smart contracts*, é possível decidir se a aplicação das normas já existentes é suficiente para resolver os possíveis problemas que podem acontecer nos casos práticos.

Primeiramente, no que diz respeito ao questionamento da validade legal dos *smart contracts*, é possível dizer que, fundamentando-se nos dispositivos que determinam que o formato dos contratos não é rígido, os contratos inteligentes podem sim ser considerados uma forma de contrato válida e legal.

Além disso, os requisitos formais dos contratos também podem ser atingidos pelos *smart contracts*, considerando a tecnologia da *blockchain* que afere integridade às informações neles contidas, assim como garante confiança dos dados a partir dos mecanismos de consenso.

Nos casos de determinação de local e tempo nos *smart contracts*, se esses conceitos forem os aplicados no sentido do mundo virtual e não no sentido literal, parece fazer sentido que os contratos inteligentes tenham locais e horários definidos para sua execução.

Observa-se, portanto, que as disposições já existentes podem ser aplicadas aos casos que envolvam os *smart contracts* na atualidade, a partir de um esforço conjunto das partes e dos julgadores para interpretar os contratos inteligentes tanto no âmbito eletrônico quanto no

⁶⁵⁶ UNCITRAL. **United Nations Convention On Contracts For The International Sale Of Goods**. Vienna: United Nations Publication, Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-09951_e_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

tradicional. Entretanto, esses esforços demonstram também que essa interpretação demanda conhecimento da pessoa que está lendo e interpretando as normas, tornando-se evidente de que essas disposições já existentes não são suficientes para suprir todos os desafios que surgem associados à utilização dos *smart contracts*, existindo lacunas a serem endereçadas.

Os erros humanos e técnicos passíveis de acontecer nos casos em que *smart contracts* são utilizados não conseguem ser respondidos pelas normas já existentes, provavelmente porque os autores delas não teriam como prever que uma tecnologia tão específica fosse também ser utilizada nos contratos.

Isso é, no exemplo hipotético descrito nesta seção, o erro de o gatilho do *smart contract* não ter sido ativado não inclui obrigações e possíveis erros das partes, afastando as previsões de quebra de contrato previstas. Além disso, esse tipo de erro técnico ultrapassa as previsões realizadas e adotadas nas normas, assim como também pode ultrapassar as previsões do próprio programador que criou o código.

Nesse mesmo sentido, se o endereço que consta na *Wallet* foi colocado de forma errônea pelo programador ou esse erro tenha sido dado pelo próprio sistema, em tese, o *smart contract* não fez nada de errado em sua execução, mas afetaria as partes envolvidas e provavelmente envolveria o dono da *Wallet* errada na situação.

No caso de uma injustiça desse tipo, um novo *smart contract* provavelmente seria uma das soluções abordadas, envolvendo o dono da *Wallet* errada. No entanto, e se esse indivíduo não quisesse devolver o dinheiro e não quisesse participar do novo contrato inteligente para corrigir o erro? A outra solução possível seria envolver julgadores para decidir o que pode ser feito. Mas qual julgador? Onde? Qual lei seria aplicável?

De acordo com o Direito Internacional Privado tradicional, os aspectos importantes a serem analisados envolvem *lex domicilii* (o local de residência habitual), *lex patriae* (o local da nacionalidade), *lex loci contractus* (local em que o contrato é assinado), *locus regit actum* (local em que o contrato é executado), ou *lex rei sitae* (local em que a propriedade e/ou mercadoria está situada).

No Direito Internacional Privado mais moderno, quando as partes não escolhem previamente a lei aplicável, o princípio da proximidade é indicado para guiar essa escolha, pois ele indica que a relação jurídica contratual deve levar em consideração a conexão mais estreita

com o Estado⁶⁵⁷. Segundo Dolinger⁶⁵⁸, em todas as situações há um sistema legal que está mais conectado com a relação jurídica contratual, sendo ela uma lei boa e justa – mas o autor claramente não esperava que pudesse surgir um contrato inteligente através de códigos computacionais que viesse a existir no ciberespaço e pudesse trazer consequências ao mundo real.

A escolha da lei aplicável nos casos de disputas no âmbito dos *smart contracts* é uma lacuna importante que não consegue ser respondida nem através do código do software e nem através das normas já existentes. Por um lado, em razão de parte dos indivíduos acreditarem que os *smart contracts* são plenamente seguros e possuem todos os direcionamentos necessários embutidos no próprio código, prever a possibilidade de disputas pode parecer incongruente.

Por outro lado, as regras tradicionais e mais modernas do Direito Internacional Privado na escolha da lei aplicável nesses casos de *smart contracts* ainda não são suficientes, pois elas são baseadas nas premissas de áreas geográficas com fronteiras físicas, enquanto os contratos inteligentes transcendem esses limites e envolvem múltiplas jurisdições ao mesmo tempo.

Sendo assim, é indiscutível estabelecer normas mais precisas e adequadas que consigam, em conjunto com o código, regulamentar os *smart contracts*, uma vez que eles são de fato uma entidade inovadora que demanda uma atenção especializada. Idealmente, essa regulamentação deve ser uniformizada, para que possa garantir uma maior adaptação em nível internacional de forma consistente, podendo ser promovida por órgãos internacionais como a própria UNCITRAL, que vem dedicando grupo de estudo específico sobre o tema.

Destarte, a presente pesquisa propõe um modelo de jurisdição em duas camadas que contém critérios de indicação da lei aplicável nos casos que envolvem os *smart contracts*: a primeira camada, aqui nomeada de endógena, reconhece a validade jurídica dos *smart contracts*, conferindo a esses contratos um caráter independente. Já a segunda camada, denominada de exógena, consiste na criação de uma regulamentação uniforme capaz de orientar as partes envolvidas e os julgadores na análise de eventuais disputas e resoluções.

Esse modelo pode ser visualizado com as camadas propostas e seus respectivos pontos principais conforme a figura a seguir:

⁶⁵⁷ DOLINGER, Jacob. **Evolution of principles for resolving conflicts in the field of contracts and torts**. Leiden: Brill, 2000. The Hague Academy of International Law, Volume 284, ISBN 978-90-411-1490-7. P. 371

⁶⁵⁸ DOLINGER, Jacob. **Evolution of principles for resolving conflicts in the field of contracts and torts**. Leiden: Brill, 2000. The Hague Academy of International Law, Volume 284, ISBN 978-90-411-1490-7. P. 502

Figura 8 – Modelo de jurisdição com as camadas endógena e exógena



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

No contexto dos *smart contracts*, o termo endógeno se refere à capacidade intrínseca desses contratos em operar de forma autônoma – de dentro para fora, sem a necessidade de intervenção humana e externa. Assim como na biologia, que considera algo endógeno como o que se origina internamente em um organismo, nos *smart contracts* essa característica invoca parte do slogan de Lessig, conferindo poder de regulamentação embutido no próprio código.

Isso é, se as partes decidirem se relacionar contratualmente no âmbito comercial através dos *smart contracts*, a camada endógena é responsável por orientar a criação do contrato inteligente da maneira mais completa possível. Utilizando os mecanismos da tecnologia DLT e *blockchain* adicionalmente aos preceitos do direito contratual, os *smart contracts* podem assumir uma natureza jurídica que desencorajaria discussões infrutíferas, como saber se eles são ou não contratos.

O primeiro ponto a ser considerado nessa camada endógena se refere aos *standards* completos relacionados aos *smart contracts*. Isso significa que essa camada de jurisdição indica que ao ser criado, o contrato inteligente deve seguir os *standards* e regras da linguagem em que o código esteja sendo criado, direcionando os programadores a seguir o padrão já desenvolvido. Apesar de o número atual de *standards* ainda não conseguir envolver todos os contextos que os *smart contracts* podem ser envolvidos, os que já existem podem servir como orientação básica aos criadores do código.

Além disso, como foi visto nesta pesquisa, os *smart contracts* podem adotar modelos distintos de código que varia no seu espectro. A camada endógena aborda esse ponto,

defendendo que o modelo que deve ser priorizado a ser adotado é o *split*, também denominado aqui de híbrido.

Em outras palavras, indica-se que o *smart contract* deve ser escrito em linguagem computacional, como de praxe para adotar as características técnicas, mas também deve ser acompanhado em seu formato escrito em linguagem natural, possibilitando que todos os envolvidos na relação comercial tenham plenos conhecimentos do que está sendo acordado e adotado.

Não quer dizer que a camada endógena admita apenas um dos modelos existentes no espectro, ou que apenas esse formato do *smart contract* deve ser válido. No entanto, o modelo híbrido é o mais indicado devido a sua dupla faceta de atingir os requisitos tanto da área da Ciência da Computação quanto da área do Direito, além de possibilitar mais compreensão e diálogo não apenas entre as partes da relação, como também de terceiros que porventura venham a ter acesso ao contrato.

A indicação do modelo híbrido também se dá em razão de uma interessante perspectiva trazida no estudo de Fairfield e Selvadurai⁶⁵⁹, os quais afirmam que os “[c]ontratos inteligentes podem agir, mas eles não possuem intenção”. Ou seja, a linguagem natural possibilita que as partes da relação contratual expressem suas intenções e vontades, não deixando arestas abertas para que eventuais erros e *bugs* existentes no código sejam considerados válidos.

O caráter independente é então uma consequência dos *standards* seguidos e do modelo híbrido adotado, permitindo que o próprio *smart contract* defina seus termos e até mesmo a possibilidade de prever as ações que devem ser adotadas nos casos de erros. É esse caráter que valida tanto as decisões das partes adotadas na relação contratual, quanto as consequências acordadas, como o devido pagamento através de criptomoedas, sem que ninguém tente afirmar que não foi válido por ter acontecido no ciberespaço.

É a partir desse caráter independente que a camada endógena também sugere a adoção da escolha da lei aplicável, uma possibilidade existente nos contratos tradicionais que apontam essa lei escolhida como a primeira solução nos casos de discordâncias entre as partes da relação contratual. Nos casos dos *smart contracts*, essa escolha indicaria que, mesmo em situações de

⁶⁵⁹ FAIRFIELD, Joshua; SELVADURAI, Niloufer. Governing the Interface Between Natural and Formal Language in Smart Contracts. **Journal Of Law & Technology**: Special issue: Governing The Digital Space, Los Angeles, v. 27, n. 2, p. 79-118, abr. 2022. Disponível em: <https://uclajolt.com/governing-the-interface-between-natural-and-formal-language-in-smart-contracts/>. Acesso em: 05 mar. 2024. Tradução própria do original: “Smart contracts may act, but they do not intend”. P 117.

erros e *bugs*, as partes já saberiam a quem se dirigir para solucionar as questões, sem se preocupar com a transnacionalidade do contrato.

Para ilustrar, considera-se o exemplo inicial entre as empresas X e Y: caso as partes tivessem optado pela escolha da lei aplicável ao caso, elas saberiam exatamente a quem recorrer. Não seria necessário tentar analisar os preceitos do Direito Internacional relacionados ao espaço físico para definir qual território teria competência para analisar o caso, tampouco seria necessário atribuir um local geográfico com mais conexão a um contrato que ocorre pelo menos parcialmente no ciberespaço.

Essa escolha da lei aplicável também reflete, mais uma vez, um olhar jurídico sobre a relação contratual, que, se dependesse apenas dos profissionais da Ciência da Computação, poderiam não antever a necessidade de uma escolha fundamental antes de que qualquer desavença pudesse acontecer.

Não sendo viável seguir as sugestões trazidas pela camada endógena, ou na não possibilidade de elas serem implementadas de forma eficaz, prossegue-se para a camada seguinte, aqui denominada de exógena. Assim como na camada anterior, que o termo endógeno vem da ideia da esfera da biologia, a camada exógena se refere a elementos que se originam do campo externo do sistema.

No cenário dos *smart contracts*, o teor exógeno implica na busca de soluções fora da relação contratual a partir de recursos jurídicos que auxiliem a busca de resolução de questões levantadas. Para isso, essa camada sugere, primeiramente, a criação e adoção de um novo documento uniformizado direcionado especificamente aos *smart contracts*, contendo suas particularidades e compreensão das tecnologias envolvidas.

A adoção de um novo documento uniformizado tem a capacidade de oferecer contribuições significativas não apenas para a padronização dos *smart contracts*, como também na segurança jurídica em sua utilização em transações comerciais. Esse novo documento deve estabelecer diretrizes claras e consistentes para a formação do contrato inteligente, bem como sua execução e resolução de disputas, reduzindo a incerteza jurídica que paira sobre o assunto na atualidade e diminuindo os riscos para as partes envolvidas.

Ademais, a estrutura uniforme do documento partindo de uma organização internacional de ampla dedicação e estudo, como a UNCITRAL, facilitaria a interoperabilidade entre plataformas distintas e diferentes sistemas legais, promovendo eficiência e segurança nas transações comerciais. Esses fatores também propiciam ambiente mais favorável para o

crescimento de inovações no comércio internacional no ciberespaço, protegendo os direitos das partes envolvidas.

Assim como a UNCITRAL já apresenta em suas Leis Modelos e Convenções referentes ao comércio eletrônico, esse novo documento também evocaria os princípios da neutralidade e da não-discriminação tecnológica, evidenciando de forma explícita que os *smart contracts* são válidos e possuem sim natureza jurídica quando seguem os preceitos do direito.

O princípio da neutralidade tecnológica assegura o não favorecimento de um formato específico para formação de contratos em detrimento de outras, garantindo a validade dos *smart contracts* e promovendo um ambiente justo e competitivo para o próprio desenvolvimento e implementação das novas tecnologias. Nesse sentido, o princípio da não-discriminação certifica que os *smart contracts* sejam tratados de forma equitativa em relação aos contratos tradicionais, sem discriminação baseada em seu formato.

Diante da complexidade e do caráter transnacional das transações que envolvem os *smart contracts*, é também fundamental que o novo documento uniformizado determine diretrizes claras para a indicação da lei aplicável nos casos em que as partes não o tenham feito no próprio contrato de forma expressa.

Acerca desse tema, Guillaume⁶⁶⁰ acredita que ainda é possível aplicar a teoria da *lex fori* nas transações que envolvam os *smart contracts*, mencionando o caso em que o Principado de Mônaco determinou que sua lei seria sempre aplicada quando a transação efetuada na *blockchain* produzisse efeitos dentro do seu território, admitindo o princípio da conexão interpretado de forma mais moderna.

No entanto, a própria autora acredita que as possibilidades tradicionais e modernas do Direito Internacional Privado não são apropriadas aos *smart contracts*. Ela defende que é necessário que um novo método seja criado com regras de Direito projetadas especificamente para as transações comerciais formalizadas nessa via⁶⁶¹. A presente pesquisa destaca o papel da

⁶⁶⁰ GUILLAUME, Florence. Aspects of private international law related to blockchain transactions. **Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations And The Law**, [S.L.], p. 49-82, 26 abr. 2019. Edward Elgar Publishing. <http://dx.doi.org/10.4337/9781788115131.00009>. Disponível em: <https://www.elgaronline.com/display/edcoll/9781788115124/9781788115124.00009.xml>. Acesso em: 24 jul. 2023. P. 79.

⁶⁶¹ GUILLAUME, Florence. Aspects of private international law related to blockchain transactions. **Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations And The Law**, [S.L.], p. 49-82, 26 abr. 2019. Edward Elgar Publishing. <http://dx.doi.org/10.4337/9781788115131.00009>. Disponível em: <https://www.elgaronline.com/display/edcoll/9781788115124/9781788115124.00009.xml>. Acesso em: 24 jul. 2023. P. 71

UNCITRAL, que possui condições de criar esse método e o incluir em um possível novo documento.

Uma das opções para determinar a lei aplicável nos casos dos *smart contracts* em transações comerciais pode envolver a ideia de a lei escolhida ser a que melhor atende aos interesses das partes envolvidas na relação contratual. Essa abordagem consiste em analisar e identificar qual é lei que melhor se alinha aos objetivos e expectativas das partes, propiciando maior afinidade com o caso em questão. Contudo, esse é um conceito que requer um estudo mais aprofundado sob a perspectiva de organizações internacionais com experiência na elaboração de dispositivos uniformes.

Por último, a camada exógena sugere que o novo documento uniformizado para os *smart contracts* considere também um mecanismo de resolução de disputas para os casos de contratos inteligentes em relações comerciais que demandem uma solução mais concreta para seus problemas.

Acerca desse assunto, Howell e Potgieter⁶⁶² discutem o papel dos tribunais e dos processos de arbitragem na regulamentação de contratos, destacando a capacidade que eles possuem em aplicar princípios em casos específicos. Os autores defendem que essas instituições tradicionais mediadas por humanos podem ser o complemento que os *smart contracts* precisam para lidar com disputas que vão além de sua capacidade tecnológica.

Seguindo essa iniciativa, propõe-se aqui uma espécie de criação de um mecanismo de disputa híbrido, envolvendo instituições compostas tanto por seres humanos quanto por um sistema que utilize tecnologias automatizadas para analisar os casos de forma específica, garantindo que a lei esteja sendo aplicada, assim como os dispositivos acordados na relação contratual contida no *smart contract*.

Explicando melhor, seria necessário a presença de humanos conhecedores das tecnologias que envolvem os *smart contracts* e dos preceitos e princípios de direito que envolvem a relação contratual, em conjunto com um sistema de resolução de disputa apropriado para os contratos inteligentes. Acredita-se que ao aproximar essas duas vertentes, a melhor solução pode ser encontrada.

Voltando ao exemplo hipotético já mencionado entre as empresas X e Y, no qual algum erro técnico aconteceu e o gatilho do *smart contract* nunca foi acionado, caso as partes

⁶⁶² HOWELL, Bronwyn E.; POTGIETER, Petrus H.. Uncertainty and dispute resolution for blockchain and smart contract institutions. **Journal Of Institutional Economics**, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 545-559, 10 mar. 2021. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s1744137421000138>. Disponível em: <https://rb.gy/tsfrj1>. Acesso em: 20 mar. 2024. P. 12.

já não tenham decidido uma lei aplicável, o mecanismo de resolução de disputa híbrido proposto pela camada exógena poderia ser perfeitamente cabível.

A primeira etapa desse mecanismo pode envolver uma avaliação realizada por um sistema automatizado, verificando se houve de fato um erro técnico no código do *smart contract* que impediu que seu gatilho de pagamento fosse acionado. Essa avaliação pode ser feita através da análise dos registros dentro da *blockchain* e das condições programadas previamente.

A partir dessa avaliação, uma equipe de mediadores humanos especializados em *smart contracts* e direito poderiam revisar essa análise e comparar com as intenções das partes, tentando providenciar uma mediação entre elas para solucionar o caso, incluindo, por exemplo, negociações para corrigir o erro técnico ou chegar a um acordo financeiro justo.

Se, ainda assim as partes não conseguissem chegar a um acordo em comum, o mecanismo de resolução de disputa poderia direcionar o caso para uma plataforma composta por outros especialistas nas tecnologias descentralizadas e Direito Internacional Privado, que examinariam evidências concretas apresentadas pelas partes para emitir uma decisão, em um sistema semelhante aos *Online Dispute Resolution (ODR)*.

No caso em questão, a empresa X poderia demonstrar evidências de que o produto de fato chegou até a empresa Y, enquanto a empresa Y poderia provar que o produto nunca foi entregue. Os especialistas analisariam as evidências, as intenções das partes, a avaliação inicial realizada pelo sistema automatizado e todo o contexto envolvido, para poder então emitir uma decisão em que sua execução fosse seguida e respeitada.

Sendo assim, a escolha da lei aplicável aos *smart contracts* pode ser otimizada através da implementação das duas camadas de jurisdição dos *smart contracts*, que abrangem as especificidades tanto da tecnologia descentralizada, quanto dos preceitos de direito. As camadas endógenas e exógenas demonstram dois possíveis caminhos a serem seguidos, guiando os interessados a se relacionar através dos contratos inteligentes e oferecendo segurança jurídica, ao mesmo tempo em que a eficiência da tecnologia é assegurada.

5 CONCLUSÕES

Com base no que foi explorado nesta pesquisa, constata-se que a temática dos *smart contracts* abrange concepções que possuem o intuito de reformar e aprimorar as transações atuais para evitar danos e riscos, ao mesmo tempo que suscita questionamentos e incertezas durante todas as fases que envolvem esses contratos. No entanto, os *smart contracts* já fazem parte da atualidade e já estão sendo empregados na prática, o que torna inviável a perspectiva de ignorar esse instrumento.

A primeira consideração que merece ser destacada é a delimitação do comércio internacional como foco deste estudo. Atenta-se para a ideia de que ele evolui em conjunto com a sociedade, adaptando-se a cada época a partir do que é apresentado como desafio, já que sempre foi um elemento importante para o avanço social. Além disso, o comércio internacional também auxilia a compreensão de que os sujeitos do Direito Internacional precisam estabelecer relações entre si para poder adquirir produtos e serviços não disponíveis em diferentes regiões, aspecto esse intrinsecamente ligado aos conceitos de globalização e transnacionalidade.

À vista disso, o comércio internacional é diretamente afetado pelo contexto da Internet e das novas tecnologias, as quais modificam e reconfiguram as práticas comerciais, originando novas modalidades de instrumentos. Esse é o caso dos contratos internacionais que passam a existir no mundo virtual, como os contratos eletrônicos e os *smart contracts*, possuindo cada qual características e conceitos específicos.

Nesse sentido, a presente pesquisa salienta a figura do contrato como motor do comércio internacional, explicitando os seus conceitos, pontos em comuns e suas diferenças. No que diz respeito aos contratos eletrônicos e contratos inteligentes, muitas vezes confundidos, este estudo esclarece que eles possuem não apenas tecnologias distintas, como também linguagem, propósito, funcionamento e princípios diferentes. Em síntese, os contratos eletrônicos podem ser entendidos como desdobramento dos contratos internacionais clássicos, considerados igualmente válidos e eficazes, caracterizados por existirem no ciberespaço.

Os contratos inteligentes, por sua vez, pertencem à Tecnologia de Registro Distribuído, mais precisamente na área da *blockchain*, que preconiza a ausência de autoridade central que controle as transações existentes. Por estar inserido nesse contexto tecnológico, os *smart contracts* são considerados descentralizados, redigidos em linguagem de código, com execução que independe de atividades humanas, seguindo uma lógica determinística e transparente. Dessa maneira, os contratos inteligentes emergem em um cenário interdisciplinar ainda pouco

compreendido, gerando novas oportunidades com intuito de aprimorar as práticas, mas também despertando desafios, principalmente na esfera da regulamentação.

O potencial do *smart contract* reside, principalmente, em sua característica de transparência e segurança. Isso porque, em virtude das tecnologias que é inserido, ele é descentralizado e propicia amplo acesso, assegurando a participação de todos que queiram verificar as transações, facilitando a detecção de possíveis tentativas de fraude ou meros erros provocados por atividades humanas.

Contudo, os *smart contracts* possuem também limitações que se configuram como desafios a serem superados, especialmente por não conseguir até o momento garantir uma segurança jurídica aos casos práticos. Suas limitações partem desde mal-entendidos entre conceitos de áreas distintas da ciência, que por vezes não conseguem concordar sobre o que é um “contrato” e como este pode ser considerado “inteligente”, perpassando pelos problemas técnicos no espectro da linguagem em que eles são redigidos, podendo ocasionar dificuldades em sua compreensão.

Ademais, apesar de os contratos inteligentes possuírem *standards*, eles não são especificamente definidos e podem variar de maneira subjetiva a partir do programador responsável por redigir o código, o que pode resultar em lacunas e erros que vulnerabilizam toda a transação. Tais problemas suscitam dúvidas acerca da teoria do “código é lei”, pois, sob essa perspectiva, os erros que porventura levassem ao prejuízo das partes poderiam ser considerados válidos – o que, por sua vez, poderia resultar em situações injustas.

Outro fator que pode ser considerado como limitação dos *smart contracts* é a ilusão de certas características que, quando aplicadas em situações concretas, não são aplicáveis. É o caso da autossuficiência do contrato inteligente, que pode resultar em problemas significativos de interpretação do contrato, bem como sua imutabilidade, que pode ocasionar a inflexibilidade quando o contrato é aplicado em áreas que ultrapassam a lógica formal.

No que diz respeito à característica de segurança atribuída aos *smart contracts* através das tecnologias DLT, *blockchain* e criptografia, vale ressaltar que ela também apresenta limitações. Ainda que os mecanismos de consenso estejam presentes e evitem a atuação de indivíduos mal-intencionados, o sistema dos *smart contracts* ainda se depara com atividades criminosas que incluem até mesmo as chaves criptografadas, com possibilidade de furtos e divulgação indevida de informações.

A própria privacidade proporcionada pelos *smart contracts*, mesmo que seja integral e sem falhas aparentes, pode também confundir os conceitos técnicos do Direito que

regulamam os contratos. Possibilidade que evidencia essa vulnerabilidade consiste na relação contratual em que uma das partes seja incapaz, mas que isso não seja identificado em virtude das chaves criptografadas que dificultam a identificação do indivíduo em questão. Em situações desse tipo, o caminho inverso torna-se uma tarefa complexa, pois identificar a parte e comprovar sua incapacidade beira o impossível.

Isto posto, a presente pesquisa evidencia que os *smart contracts* impactam diretamente a eficácia das relações comerciais, tanto a partir dos aspectos positivos, quanto dos aspectos negativos. Sob a perspectiva positiva, os contratos inteligentes possuem capacidade para reduzir a burocracia das transações comerciais a partir da eliminação de intermediários e acelerar suas execuções, de forma transparente que permita o rastreamento das atividades realizadas. Também possibilitam um amplo acesso aos indivíduos interessados, inovando a esfera do comércio internacional a partir de novas modalidades de transações.

Já sob o ponto de vista mais crítico, os *smart contracts* apresentam desafios notáveis, principalmente no que se refere à sua regulamentação, dado que eles envolvem conceitos distintos e entendimentos que variam de um país para o outro. Destaca-se que, até o momento, os estudiosos das áreas do Direito e da Ciência da Computação ainda não alcançaram uma definição precisa do que abrange os *smart contracts*. Há de se compreender que soluções jurídicas acerca do problema não conseguem surgir de maneira imediata.

Além disso, os *smart contracts* apresentam limitações que acarretam inseguranças jurídicas, suscitando questionamentos sobre a viabilidade de sua adoção pelos sujeitos do Direito Internacional. Nesse contexto, defende-se a necessidade de uma análise criteriosa desses pontos de vistas opostos a fim de determinar formas de acomodar e adaptar as nuances desses contratos inteligentes às regulamentações internacionais.

É nessa perspectiva que se evidenciam a uniformização e a harmonização do direito como instrumentos essenciais do Direito Internacional, capazes de compreender os diferentes sistemas jurídicos e propor formas pelas quais os sujeitos possam agir em conjunto.

O presente estudo contempla o papel do Direito Internacional Privado uniformizador em estabelecer uma uniformização de princípios, preceitos e normas com o propósito de anular conflitos mediante análise dos diferentes ordenamentos jurídicos e culturas, convergindo para um denominador em comum. Por outro lado, o Direito Internacional Privado harmonizador procura conciliar as diferenças encontradas na análise dos sistemas jurídicos de Estados diferentes, promovendo a harmonização das normas e atuando diretamente em conflitos,

indicando a lei aplicável que deve ser utilizada. Para isso, são empregadas ferramentas como Convenções Internacionais e Leis Modelos.

Os métodos da uniformização e da harmonização do Direito Internacional podem ser observados na prática a partir da presença ativa do UNIDROIT e da UNCITRAL, duas organizações internacionais que procuram transcender as fronteiras físicas e legais, promovendo segurança jurídica ao estabelecer padrões e pontos em comum que auxiliam os sujeitos do Direito Internacional a interagir entre si, numa perspectiva global. Essas organizações foram escolhidas para esta pesquisa em razão da dedicação de ambas no estudo e esclarecimento de temáticas relacionados aos *smart contracts*.

Embora tenha participado de workshops em conjunto com a UNCITRAL e tenha indicado que os *smart contracts* seriam foco de suas pesquisas, os 19 princípios publicados pelo UNIDROIT em 2023 não conseguem estabelecer diretrizes claras para a aplicação dos *smart contracts*, não conseguindo até então diminuir qualquer insegurança jurídica que permeia o assunto. O referido documento é direcionado aos ativos digitais, excluindo opções que os relacionem no âmbito de contratos.

Ainda assim, o UNIDROIT menciona os *smart contracts* de forma breve na seção dos princípios referentes à custódia dos ativos digitais. Um dos comentários associados ao princípio 10 aborda a transferência de um ativo digital através dos contratos inteligentes, mas logo determina que eles não são considerados como mecanismos que controlam os ativos, e, portanto, não se enquadram na temática da custódia dos ativos digitais.

Por sua vez, a UNCITRAL aborda a temática dos *smart contracts* de forma bem mais detalhada, discutindo a taxonomia de diversos termos relacionados ao âmbito eletrônico, da inteligência artificial e dos *smart contracts*. Dessa forma, 21 documentos que tratavam, ainda que de forma superficial, de contratos inteligentes emitidos pela UNCITRAL e publicados em seu website foram analisados.

A partir dessa análise, percebe-se o zelo da UNCITRAL ao explorar e debater temas relacionados às novas tecnologias, dedicando partes específicas aos *smart contracts*. Merece ser destacado que a UNCITRAL realiza uma análise detalhada sobre a nomenclatura dos contratos inteligentes, advogando pela denominação de contratos automatizados.

No entanto, essa discussão em relação à modificação da nomenclatura não parece ser eficiente, uma vez que, embora os *smart contracts* se enquadrem como uma categoria de contrato automatizado, nem todo contrato automatizado compartilha das características descentralizadoras presentes nas tecnologias DLT e *blockchain*.

Ao fazer menções a princípios já existentes no Direito Internacional no contexto eletrônico, como o da não discriminação e da neutralidade tecnológica, a UNCITRAL consegue propor uma equivalência funcional de provisões já estabelecidas na MLEC, na ECC e na CISG. Isso é, a Convenção consegue identificar pontos cruciais já existentes nesses três documentos que versam sobre contratos eletrônicos e compra e venda de mercadorias, os quais seguem um raciocínio semelhante aos *smart contract*.

Adicionalmente, a UNCITRAL discute se essa equivalência funcional seria suficiente ou se uma norma específica sobre os *smart contracts* deveria ser formulada, já que há pontos importantes que não se aplicam aos últimos. Apesar de reconhecer a validade de pontos em comuns nas normativas já existentes, argumenta-se que a redação de uma norma específica direcionada aos contratos inteligentes teria uma maior capacidade de orientar as transações comerciais que envolvessem esse mecanismo, oferecendo uma perspectiva mais robusta de solução jurídica.

Diante da evolução dos *smart contracts* e sua crescente utilização no âmbito do comércio internacional, torna-se evidente que as Leis Modelos e Convenções já existentes se tornam insuficientes para regulamentar de forma efetiva esse modelo de transação, apesar de poderem ser aplicadas enquanto ainda não há um documento específico voltado ao tema. Nesse mesmo sentido, não se pode confiar apenas no código do contrato inteligente para regulamentar as relações e garantir a segurança jurídica, pois eles são passíveis de erros (técnicos e humanos) não previstos.

Ante o exposto, o presente estudo defende a implementação de um modelo de jurisdição em duas camadas para regulamentar os *smart contracts*, acoplando a perspectiva das tecnologias descentralizadas e o entendimento do Direito Internacional e Contratual. Essas camadas, aqui nomeadas de endógena e exógena, oferecem uma solução abrangente sobre as relações comerciais com contratos inteligentes, equilibrando a eficiência tecnológica com a segurança jurídica.

A camada endógena propõe sugestões advindas do próprio *smart contract*, a partir da adoção de standards, do modelo split/híbrido, assegurando seu caráter independente e incluindo a escolha da lei aplicável pelas partes envolvidas. Essas sugestões permitem que os *smart contracts* operem de forma autônoma, assim como inicialmente idealizado por Szabo, com validade legal suficiente para estabelecer segurança jurídica e flexibilidade às partes.

Sob outra perspectiva, a camada exógena é indicada quando as sugestões da endógena não conseguem ser aplicadas, propondo inicialmente a criação de um novo documento

uniformizado. Esse documento deve ser fundamentado nos princípios da neutralidade e da não-discriminação tecnológica, com indicações claras sobre a lei aplicável e a implementação de um mecanismo de disputas híbrido. Essa camada consegue promover a segurança jurídica aos envolvidos, assim como garante que as transações conduzidas por meio de *smart contracts* sejam transparentes, até mesmo nos casos que envolvam disputas.

Em suma, esta pesquisa apresenta uma abordagem contextualizada sobre a regulamentação dos *smart contracts* e seus critérios de indicação de lei aplicável. No entanto, ela não encerra o debate acerca do tema, em razão do seu nível de complexidade e até mesmo em virtude dos rápidos avanços tecnológicos, que demandam sempre uma atualização da ótica do direito.

REFERÊNCIAS

- ACCIOLY, Hildebrando; SILVA, G.e. do Nascimento e; CASELLA, Paulo Borba. **Manual de Direito Internacional Público**. 24. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2019. E-pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=11uGDwAAQBAJ&lpg=PT2&ots=1lsyvBXdu&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PT75#v=onepage&q=sujeitos%20de%20direito%20internacional&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023.
- ALGORAND FOUNDATION. **Digital Identity Start-Up FlexID receives funding from Algorand Foundation**. 2022. Disponível em: <https://www.algorand.foundation/news/flexid-digital-identity>. Acesso em: 13 jul. 2023.
- ALHARBY, Maher; VAN MOORSEL, Aad. A Systematic Mapping Study on Current Research Topics in Smart Contracts. **International Journal Of Computer Science And Information Technology**, [S.L.], v. 9, n. 5, p. 151-164, 30 out. 2017. Academy and Industry Research Collaboration Center (AIRCC). <http://dx.doi.org/10.5121/ijcsit.2017.9511>. Disponível em: https://airccse.org/journal/ijcsit_cited.html. Acesso em: 11 jul. 2023.
- ALMAKHOUR, Mouhamad *et al.* Verification of smart contracts: a survey. **Pervasive And Mobile Computing**, [S.L.], v. 67, p. 1-19, set. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pmcj.2020.101227>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1574119220300821>. Acesso em: 18 jul. 2023.
- AMORIM, Fernando Sérgio Tenório de. **A autonomia da vontade nos contratos eletrônicos internacionais de consumo**. 2006. 302 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Ppgd, Ufpe, Recife, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/4616>. Acesso em: 25 mar. 2023.
- AZEREDO, João Fábio Azevedo e. **Reflexos do emprego de sistemas de inteligência artificial nos contratos**. 2014. 221 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2131/tde-12122014-150346/en.php>. Acesso em: 15 abr. 2023.
- BALBIRNIE, Dylan; KAVANAGH, Paul; SPANGLER, Timothy. UNIDROIT adopts Principles On Digital Assets And Private Law. **Jd Supra**. [S.L.], 10 jul. 2023. Legal News, p. 1-1. Disponível em: <https://www.jdsupra.com/legalnews/unidroit-adopts-principles-on-digital-4363696/>. Acesso em: 01 ago. 2023.
- BALLARD, J.G.. Introduction to the French Edition of Crash. In: BALLARD, J.G.. **Crash**. New York: Vintage Books, 1973. p. 3-4. Disponível em: <https://s3.us-west-1.wasabisys.com/luminist/EB/B/Ballard%20-%20Crash.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.
- BAPTISTA, Luiz Olavo. **Empresa transnacional e direito**. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1987.

BARLOW, John Perry. **A Declaration of the Independence of Cyberspace**. 1996.

Publicado por Electronic Frontier Foundation. Disponível

em: <https://www.eff.org/cyberspace-independence>. Acesso em: 27 fev. 2023.

BARRAL, Welber Oliveira. **Comércio Internacional**. Belo Horizonte: Del Rey, 2007. 168 p. Disponível

em: <https://books.google.com.br/books?id=YSk97XHhyEwC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 07 jan. 2023.

BASTOS, Celso Ribeiro; KISS, Eduardo Amaral Gurgel. **Contratos internacionais do comércio**. São Paulo: Saraiva, 1990.

BAUMAN, Zygmunt. **Globalização: as consequências humanas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1999.

Tradução de: Marcus Penchel. Disponível em: https://livrogratuitosja.com/wp-content/uploads/2021/03/Globalizacao-as-consequencias-humanas-by-Zygmunt-Bauman-z-lib.org_.epub_.pdf. Acesso em: 04 jan. 2023.

BECKER, Jörg *et al.* Can We Afford Integrity by Proof-of-Work?: scenarios inspired by the bitcoin currency. **The Economics Of Information Security And Privacy**, Berlin, v. 1, n. 1, p. 135-156, 2013. Springer Berlin Heidelberg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-39498-0_7. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-642-39498-0_7. Acesso em: 05 jul. 2023.

BERGER, Klaus Peter. International Arbitral Practice and the UNIDROIT Principles of International Commercial Contracts. **The American Journal Of Comparative Law**, [s. l], v. 46, n. 1, p. 129-150, 1998. Published by: American Society of Comparative Law. <http://dx.doi.org/10.2307/841080>. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/841080>. Acesso em: 26 jul. 2023.

BÔAVIAGEM, Aurélio Agostinho da. Ontratos internacionais de comércio, a escolha da lei aplicável no âmbito do mercosul: dificuldades. reforma. **Revista Acadêmica**, Recife, v. 84, n. 1, p. 131-174, 2012. Disponível

em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/ACADEMICA/article/view/351>. Acesso em: 20 mar. 2023.

BRASIL, Marinha do. **Tratado da Antártica e Protocolo de Madri**. 2. ed. Brasília: Secirm, 2016. Disponível

em: <https://www.marinha.mil.br/secirm/sites/www.marinha.mil.br/secirm/files/tratado-protocolo-madri.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

BRASIL. Decreto nº 592, de 06 de julho de 1992. **Pacto Internacional Sobre Direitos Civis e Políticos**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d0592.htm. Acesso em: 05 jun. 2023.

BRISON, Isabel. Ciberespaço e utopia: fronteiras e "lugares nenhuns". In: 6º SOPCOM/4º IBÉRICO, 6., 2009, Lisboa. **Livro de Abstracts**. Lisboa: Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2009. p. 4937-4947. Disponível

em: <https://isabelbrison.com/cyberspaceandutopia>. Acesso em: 03 mar. 2023.

CAMPOS, Renato Márcio Martins de. O Processo de Globalização, sua Interface com a Cultura e a Comunicação. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 162, 26 jul. 2010. *Revista Brasileira Multidisciplinar - Rebram*. <http://dx.doi.org/10.25061/2527-2675/rebram/2010.v13i2.148>. Disponível em: <https://doi.org/10.25061/2527-2675/ReBraM/2010.v13i2.148>. Acesso em: 04 jan. 2023.

CANNARSA, Michel. Contract Interpretation. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 102-117.

CAPARROZ, Roberto. **Comércio internacional e legislação aduaneira esquematizado**. 5. ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sb5ZDwAAQBAJ&lpg=PT25&ots=4yrKh7dYc1&dq=roberto%20Caparroz&lr&hl=pt-BR&pg=PT1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 12 jan. 2023.

CARIA, Riccardo de. Definitions of Smart Contracts: between law and code. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 3-366.

CARR, Indira. **International trade law**. 5. ed. Abingdon: Routledge, 2014. Disponível em: https://books.google.com/books?id=0gc3AgAAQBAJ&lpg=PP1&ots=_YaSfcOYDf&dq=international%20contracts%20trade&lr&hl=pt-BR&pg=PR4#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 04 fev. 2023.

CARREAU, Dominique; BICHARA, Jahyr-Philippe. **Direito Internacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2016. 876 p.

CASTELLS, Manuel. **The rise of the network society**. 2. ed. S.L: Wiley-Blackwell, 2010. E-book.

CHAMBER OF DIGITAL COMMERCE. **Smart Contracts: 12 use cases for business & beyond**. S.L: Chamber Of Digital Commerce, 2016. 56 p. Escrito pela Smart Contracts Alliance em colaboração com Deloitte. Disponível em: <https://www.readkong.com/page/smart-contracts-12-use-cases-for-business-beyond-5816618>. Acesso em: 12 jul. 2023.

CIGNACCO, Bruno Roque. **Fundamentos de comércio internacional para pequenas e médias empresas**. São Paulo: Saraiva, 2009. Tradução de: Bianca Justiniano e Flor Maria Vidaurre da Silva. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=eS1rDwAAQBAJ&lpg=PT2&ots=Ihou2dDZ5X&dq=com%C3%A9rcio%20internacional%20%2B%20import%C3%A2ncia&lr&hl=pt-BR&pg=PT4#v=onepage&q=com%C3%A9rcio%20internacional%20+%20import%C3%A2ncia&f=true>. Acesso em: 10 jan. 2023.

CITTADINO, Gisele; DUTRA, Deo Campos. Direito Internacional Privado: o diálogo como instrumento de efetivação dos direitos humanos. **Seqüência**: estudos jurídicos e políticos,

[S.L.], v. 33, n. 64, p. 259-284, 26 jul. 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). <http://dx.doi.org/10.5007/2177-7055.2012v33n64p259>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/seq/a/9cLpBv6T5pzJdLnTqVmXF8K/?lang=pt>. Acesso em: 25 jul. 2023.

CLAVIN, Patricia. Defining Transnationalism. **Contemporary European History**, [S.L.], v. 14, n. 4, p. 421-439, nov. 2005. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0960777305002705>. Disponível em: http://journals.cambridge.org/abstract_S0960777305002705. Acesso em: 05 jan. 2023.

CLÉMENT, Marc. Smart Contracts and the Courts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 271-287.

CLEMENTINO, Marco Bruno Miranda. **Cooperação jurídica internacional penal-tributária e transnacionalidade**. São Paulo: Quartier Latin, 2016. 309 p.

COELHO, Fábio Ulhoa; ALMEIDA, Marcus Elidius Michelli de (org.). **Enciclopédia Jurídica da PUCSP, tomo IV (recurso eletrônico): direito comercial - contrato eletrônico**. São Paulo: Pontificia Universidade Católica de São Paulo, 2018. Disponível em: https://enciclopediajuridica.pucsp.br/pdfs/contrato-eletronico_5b47e188afcd4.pdf. Acesso em: 23 mar. 2023.

COINBASE. **O que é um protocolo?** [2023]. Disponível em: <https://www.coinbase.com/pt/learn/crypto-basics/what-is-a-protocol>. Acesso em: 08 jul. 2023.

COINBASE. **O que é um token?** [2023]. Crypto Basics. Disponível em: <https://www.coinbase.com/pt/learn/crypto-basics/what-is-a-token>. Acesso em: 12 jul. 2023.

CONG, Lin William; HE, Zhiguo; ZHENG, Jingtao. Blockchain Disruption and Smart Contracts. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], p. 1-48, 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2985764>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2985764>. Acesso em: 10 jul. 2023.

CORON, Jean-Sebastien. What is cryptography? **Ieee Security & Privacy Magazine**, [S.L.], v. 4, n. 1, p. 70-73, 01 jan. 2006. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/msp.2006.29>. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1109/MSP.2006.29>. Acesso em: 08 maio 2023.

CRYPTO.COM. **What Are Token Standards?: an overview**. An Overview. 2022. All articles - University. Disponível em: <https://crypto.com/university/what-are-token-standards#:~:text=Fundamentalmente%2C%20smart%20contract%20standards%20are,on%20the%20underlying%20blockchain%20network..> Acesso em: 20 jul. 2023.

DAVID, René. The Methods of Unification. **The American Journal Of Comparative Law**, [S.L], v. 16, n. 1-2, p. 13-27, fev. 1968. Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/838245>. Acesso em: 25 jul. 2023.

DE FILIPPI, Primavera; HASSAN, Samer. Blockchain Technology as a Regulatory Technology: from code is law to law is code. **First Monday**, [S.L], v. 21, n. 12, p. 1-23, 10 jan. 2018. Special issue on 'Reclaiming the Internet with distributed architectures'. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=3097430>. Acesso em: 10 mar. 2024.

DOLINGER, Jacob; TIBURCIO, Carmen. **Direito Internacional Privado**. 15. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2020. Versão E-Book.

DUROVIC, Mateja; JANSSEN, André. Formation of Smart Contract under Contract Law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 61-79.

EICHENSEHR, Kristen. The Cyber-Law of Nations. **Geo. L. J**, Georgetown, v. 103, p. 317-380, 09 jan. 2015. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=2447683>. Acesso em: 15 mar. 2023.

ELIAS, Paulo Sá. **Contratos eletrônicos e a formação de vínculo**. São Paulo: Lex Editora, 2008.

ETHEREUM. **Ethereum Improvement Proposals**: ERC. ERC. [2023]. Disponível em: <https://eips.ethereum.org/erc>. Acesso em: 20 jul. 2023.

FAIRFIELD, Joshua; SELVADURAI, Niloufer. Governing the Interface Between Natural and Formal Language in Smart Contracts. **Journal Of Law & Technology**: Special issue - Governing The Digital Space, Los Angeles, v. 27, n. 2, p. 79-118, abr. 2022. Disponível em: <https://uclajolt.com/governing-the-interface-between-natural-and-formal-language-in-smart-contracts/>.

FLORIANI, Lara Bonemer Rocha. **Smart Contracts nos contratos empresariais: um estudo sobre possibilidade e viabilidade econômica de sua utilização**. Belo Horizonte: Dialética, 2021. 254 p.

FREIRE, João Pedro. **Blockchain e smart contracts: implicações jurídicas**. Coimbra: Almedina, 2021. 129 p.

GAMA JÚNIOR, Lauro. Os princípios do UNIDROIT relativos aos contratos do comércio internacional: uma nova dimensão harmonizadora dos contratos internacionais. **Organização dos Estados Americanos - Oea**, [S.L], p. 95-142, 2006. Publicações digitais. XXXIII Curso Derecho Internacional. Disponível em: http://www.oas.org/es/sla/ddi/docs/publicaciones_digital_xxxiii_curso_derecho_internacional_2006_lauro_gama_jr.pdf. Acesso em: 25 jul. 2023.

GATTESCHI, Valentina; LAMBERTI, Fabrizio; DEMARTINI, Claudio. Technology of Smart Contracts. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina

(ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 37-58.

GEEKS FOR GEEKS. **What is solidity compiler?** [2023]. Tutorial. Disponível em: <https://www.geeksforgeeks.org/what-is-solidity-compiler/#>. Acesso em: 19 jul. 2023.

GIBSON, William F.. **Neuromancer**. New York: Ace Books, 1984.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Editora Unesp, 1991. Tradução de: Raul Fiker.

GOMES, Orlando. **Contratos**. 26. ed. Rio de Janeiro: Forense, 2009. 6ª tiragem.

GRAU, Eros Roberto. Um novo paradigma dos contratos? **Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo**, [s. l.], v. 96, n. [], p. 423-433, 01 jan. 2001. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67510>. Acesso em: 20 mar. 2023.

GUERRA, Sidney. **Curso de Direito Internacional Público**. 14. ed. São Paulo: SaraivaJur, 2022. E-pub. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=S6hYEAAAQBAJ&lpg=PT2&ots=Ghcuw3489V&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PT5#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023.

GUILLAUME, Florence. Aspects of private international law related to blockchain transactions. **Blockchains, Smart Contracts, Decentralised Autonomous Organisations And The Law**, [S.L.], p. 49-82, 26 abr. 2019. Edward Elgar Publishing. <http://dx.doi.org/10.4337/9781788115131.00009>. Disponível em: <https://www.elgaronline.com/display/edcoll/9781788115124/9781788115124.00009.xml>. Acesso em: 24 jul. 2023.

HACKEROTT, Guilherme Barzagli. Breve evolução histórica do E-commerce. In: HACKEROTT, Nadia Andreotti Tüchumantel (org.). **Aspectos jurídicos do E-commerce**. São Paulo: Thomson Reuters, 2021. p. 17-30.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 5. ed. Rio de Janeiro: Dp&A, 2001. Tradução de Tomaz Tadeu da Silva; Guaraciara Lopes Louro.

HAYWARD, Benjamin. Submission to the UNIDROIT Digital Assets and Private Law Online Consultation. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], p. 1-4, 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4323290>. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=4323290>. Acesso em: 01 ago. 2023.

HERIAN, Robert. Techno-Legal Supertoys: smart contracts and the fetishization of legal certainty. In: ALLEN, Jason; HUNN, Peter (ed.). **Smart Legal Contracts: computable law in theory and practice**. Oxford: Oxford University Press, 2022. Cap. 11. p. 1-32. Disponível em: <https://oro.open.ac.uk/79670/>. Acesso em: 23 jul. 2023.

HINGLEY, Tom; ROBINSON, Andy. **A smart new world: blockchain and smart contracts**. blockchain and smart contracts. 2016. Lexology. Disponível

em: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=3937c417-f5de-4a73-b030-09e1fa5301fd>. Acesso em: 10 jul. 2023.

HOBBSAWM, Eric. **Globalização, Democracia e Terrorismo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. Tradução de José Viegas.

HOWELL, Bronwyn E.; POTGIETER, Petrus H.. Uncertainty and dispute resolution for blockchain and smart contract institutions. **Journal Of Institutional Economics**, [S.L.], v. 17, n. 4, p. 545-559, 10 mar. 2021. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s1744137421000138>. Disponível em: <https://rb.gy/tsfrj1>. Acesso em: 20 mar. 2024.

HOW the blockchain is changing money and business. Realização de Ted Talk. Roteiro: Dan Tapscott. S.L: Tedsummit, 2016. (19 min.), son., color. Disponível em: https://www.ted.com/talks/don_tapscott_how_the_blockchain_is_changing_money_and_business?utm_campaign=tedsread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare. Acesso em: 5 maio 2023.

HUSEK, Carlos Roberto. **Curso de Direito Internacional Público**. 16. ed. São Paulo: Ltr, 2021. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=CXIVAAAQBAJ&lpg=PA3&ots=dtkweRmV9S&dq=sujeitos%20de%20direito%20internacional&lr&hl=pt-BR&pg=PA75#v=onepage&q=sujeitos%20de%20direito%20internacional&f=false>. Acesso em: 09 jan. 2023.

IP, E. C.. Globalization and the future of the law of the sovereign state. **International Journal Of Constitutional Law**, [S.L.], v. 8, n. 3, p. 636-655, 1 jul. 2010. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/icon/moq033>. Disponível em: <https://academic.oup.com/icon/article-abstract/8/3/636/623517>. Acesso em: 05 jan. 2023.

ISRAEL, Carolina Batista. Território, Jurisdição e Ciberespaço: entre os contornos westfalianos e a qualidade transfronteiriça da internet. **Geosp Espaço e Tempo (Online)**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 69-82, 18 nov. 2019. Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA). <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2020.161521>. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2020.161521>. Acesso em: 10 mar. 2023.

JUELS, Ari; KOSBA, Ahmed; SHI, Elaine. The Ring of Gyges: investigatin the future of criminal smart contracts. **Proceedings Of The 2016 Acm Sigsac Conference On Computer And Communications Security**, [S.L.], p. 1-28, 24 out. 2016. ACM. <http://dx.doi.org/10.1145/2976749.2978362>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/310821111_The_Ring_of_Gyges_Investigating_the_Future_of_Criminal_Smart_Contracts. Acesso em: 22 jul. 2023.

KYC-CHAIN. **KYC WorkFlow Solution**. [2023]. Disponível em: <https://kyc-chain.com/kyc-workflow-solution/>. Acesso em: 13 jul. 2023.

LAFER, Celso. Introdução à guisa de prefácio. In: BAPTISTA, Luiz Olavo. **Empresa transnacional e direito**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1987. p. 1-9.

LESSIG, Lawrence. **Code**: Version 2.0. New York: Basic Books, 2006.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Ed 34, 1999. Tradução de: Carlos Irineu da Costa. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=7L29Np0d2YcC&lpg=PA11&hl=pt-BR&pg=PA31#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 fev. 2023.

LÉVY, Pierre. **O que é o virtual?** São Paulo: Ed 34, 1996. 160 p. Tradução de Paulo Neves. 8ª reimpressão - 2007..

LEWIS, Dean. **The Interpretation and Uniformity of the Uncitral Model Law on International Commercial Arbitration**: focusing on australia, hong kong and singapore. Alphen Aan Den Rijn: Wolters Kluwer, 2016. Capítulo 1. Disponível em: <https://books.google.com/books?id=AIyWDwAAQBAJ&lpg=PT30&ots=RXCXxR5SAd&dq=david%20goes%20further%20and%20suggests%20that%20flexibility%20is%20even%20a%20requirement%20of%20the%20achievement%20of%20what%20he%20refers%20to%20as%20the%20international%20unification%20of%20law%22%20which%20he%20distinguishes%20from&hl=pt-BR&pg=PT4#v=onepage&q=david%2>

LIMA, João André. **A harmonização do direito privado**. 2008. 264 f. Tese (Doutorado) - Curso de Altos Estudos, Fundação Alexandre de Gusmão, Instituto Rio Branco, Brasília, 2008. Disponível em: <https://iusgentium.ufsc.br/wp-content/uploads/2018/02/2.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2023.

LONGO, Walter. **O fim da Idade Média e o Início da Idade Mídia**: como a tecnologia e o big data estimulam a meritocracia e a valorização do indivíduo nas empresas e na sociedade. Rio de Janeiro: Alta Books, 2019.

LOPES, Luis Roberto Guerreiro. **Ciberespaço, cibercultura e a utilização da web 2.0 na aprendizagem colaborativa através da ferramenta google docs**. 2010. 152 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-95787/ciberespaco-cibercultura-e-a-utilizacao-da-web-20-na-aprendizagem-colaborativa-atraves-da-ferramenta-google-docs>. Acesso em: 05 mar. 2023.

MAGAZZENI, Daniele; MCBURNEY, Peter; NASH, William. Validation and Verification of Smart Contracts: a research agenda. **Computer**, [S.L.], v. 50, n. 9, p. 50-57, 2017. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/mc.2017.3571045>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8048663/citations#citations>. Acesso em: 18 jul. 2023.

MASSI, Eva Dubrini; MASSI, Watson Maranhão. A Internet e os Contratos Eletrônicos. **Cadernos de Direito**, [S.L.], v. 6, n. 11, p. 39-48, 30 dez. 2006. Instituto Educacional Piracicabano da Igreja Metodista. <http://dx.doi.org/10.15600/2238-1228/cd.v6n11p39-48>. Disponível em: <https://www.metodista.br/revistas/revistas-unimep/index.php/cd/article/view/649>. Acesso em: 23 mar. 2023.

MEHAR, Muhammad Izhar *et al.* Understanding a Revolutionary and Flawed Grand Experiment in Blockchain: the dao attack. **Journal Of Cases On Information Technology**, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 19-32, 1 jan. 2019. Trimestral. IGI

Global. <http://dx.doi.org/10.4018/jcit.2019010102>. Disponível em: <https://www.igi-global.com/article/understanding-a-revolutionary-and-flawed-grand-experiment-in-blockchain/216950>. Acesso em: 19 jul. 2023.

MENEZES, Carla Cristina Costa de. **A influência da harmonização e da uniformização do direito internacional privado sobre a autonomia da vontade na escolha da lei aplicável aos contratos internacionais**. 2016. 155 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Direito, Centro de Ciências Jurídicas / FDR, UFPE, Recife, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/17434>. Acesso em: 08 jan. 2024.

MICHAELS, Ralf. The UNIDROIT Principles as global background law. **Uniform Law Review - Revue de Droit Uniforme**, [S.L.], v. 19, n. 4, p. 643-668, 29 nov. 2014. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/ulr/unu033>. Disponível em: <https://academic.oup.com/ulr/article-abstract/19/4/643/1676778?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 26 jul. 2023.

MIK, Eliza. Smart Contracts: a requiem. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], p. 1-22, 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3499998>.

MOUGAYAR, William. **The Business Blockchain**: promise, practice, and application of the next internet technology. Hoboken: John Wiley And Sons, 2016. 208 p.

MURPHY, Sean; COOPER, Charley. Can smart contracts be legally binding contracts?: an r3 and norton rose fulbright white paper. **Norton Rose Fulbright**, [s. l.], p. 1-8, nov. 2016. Key Findings. Disponível em: <https://www.nortonrosefulbright.com/en/knowledge/publications/a90a5588/can-smart-contracts-be-legally-binding-contracts>. Acesso em: 17 jul. 2023.

O QUE é endereço IP: definição e explicação. definição e explicação. 2023. Home Security, Resource Center. Disponível em: <https://www.kaspersky.com.br/resource-center/definitions/what-is-an-ip-address>. Acesso em: 18 mar. 2023.

O QUE é um protocolo?: Crypto basics. Crypto basics. [2023]. Disponível em: <https://www.coinbase.com/pt/learn/crypto-basics/what-is-a-protocol>. Acesso em: 08 jul. 2023.

OLIVEIRA, Ivan Tiago Machado. Livre comércio versus protecionismo: uma análise das principais teorias do comércio internacional. **Revista Urutágua**: Revista acadêmica multidisciplinar, Maringá, v. 11, p. 1-18, mar. 2007. Quadrimestral. Disponível em: <http://www.urutagua.uem.br/011/11oliveira.htm>. Acesso em: 13 jan. 2023.

ORGANIZATION, World Health (org.). **WHO Director-General's opening remarks at the media briefing on COVID-19**. 2020. Disponível em: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020>. Acesso em: 14 fev. 2023.

PERISLÆ, Petra. Some remarks on the International Legal Personality of Individuals. **The Comparative And International Law Journal Of Southern Africa**, S.L, v. 49, n. 2, p. 226-

246, jul. 2016. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/26367600>. Acesso em: 09 jan. 2023.

PONCIBO, Cristina; DIMATTEO, Larry. Smart Contracts: contractual and noncontractual remedies. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 118-140.

PWC. **Estonia: the digital republic secured by blockchain**. the Digital Republic Secured by Blockchain. 2019. PwC refere-se a multinacional PricewaterhouseCoopers. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/services/legal/tech/assets/estonia-the-digital-republic-secured-by-blockchain.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2023.

RADOCCHIA, Samantha. Why smart contracts standards are essential for large scale adoption? **Forbes**. Jersey City, 07 set. 2018. *Crypto & Lockchain*, p. 1-1. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/samantharadocchia/2018/09/07/why-smart-contracts-standards-are-essential-for-large-scale-adoption/?sh=4268348f1211>. Acesso em: 20 jul. 2023.

RAJADEVI, R. *et al.* Proof of Activity Protocol for IoMT Data Security. **Computer Systems Science And Engineering**, [S.L.], v. 44, n. 1, p. 339-350, 2023. Computers, Materials and Continua (Tech Science Press). <http://dx.doi.org/10.32604/csse.2023.024537>. Disponível em: <https://www.techscience.com/csse/v44n1/48049>. Acesso em: 05 jul. 2023.

REQUIÃO, Rubens. **Curso de direito comercial**: volume 1. 34. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=zj1nDwAAQBAJ&lpg=PT2&ots=NCzgpWqrIT&dq=tratado%20de%20direito%20comercial&lr&hl=pt-BR&pg=PP1#v=onepage&q&f=true>. Acesso em: 10 jan. 2023.

RIPPLE. **Cross-Border Payments**. [2023]. Disponível em: <https://ripple.com/solutions/cross-border-payments/>. Acesso em: 13 jul. 2023.

ROWLAND, Diane; KOHL, Uta; CHARLESWORTH, Andrew. **Information Technology Law**. 4. ed. Abingdon: Routledge, 2012.

RÜHL, Giesela. Smart (Legal) Contracts, or: which (contract) law for smart contracts?. In: CAPPIELLO, Enedetta; CARULLO, Gherardo (ed.). **Blockchain, Law and Governance**. Cham: Springer, 2021. p. 159-177. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-52722-8>.

SALEH, Fahad. Blockchain without Waste: proof-of-stake. **The Review Of Financial Studies**, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 1156-1190, 7 jul. 2020. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/rfs/hhaa075>.

SARKAR, Swapan. Blockchain accounting: the disruption ahead. **The Management Accountant**, Kolkata, v. 53, n. 6, p. 73-78, jun. 2018. Mensal. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/325618151_BLOCKCHAIN_TECHNOLOGY_-AN_EXPLORATORY_STUDY_ON_ITS_APPLICATIONS. Acesso em: 28 jun. 2023.

SATOSHI NAKAMOTO. **Bitcoin**: a peer-to-peer electronic cash system. A peer-to-peer electronic cash system. 2008. White Paper. Disponível em: <https://nakamotoinstitute.org/bitcoin/>. Acesso em: 19 maio 2023.

SAVELYEV, Alexander. Contract law 2.0: 'smart' contracts as the beginning of the end of classic contract law. **Information & Communications Technology Law**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 116-134, 7 abr. 2017. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/13600834.2017.1301036>.

SIMÃO FILHO, Adalberto. Sistema de formação e classificação de contratos em ambiente de sociedade de informação. In: GUERRA, Alexandre Dartanhan de Mello (org.). **Estudos em homenagem a Clvis Beviláquia por ocasião do centenário do Direito Civil codificado no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Escola Paulista de Magistratura, 2018. p. 507-525. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/BibliotecaDigital/BibDigitalLivros/TodosOsLivros/Estudos-em-homenagem-a-Clovis-Bevilaqua_v.2.pdf. Acesso em: 25 abr. 2023.

SOLAGNA, Fabricio. Quem manda e quem obedece no ciberespaço? **Revista Contraponto: Períodos Científicos da UFRGS**, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 40-53, 20 dez. 2016. Semestral. Disponível em: https://core.ac.uk/display/303986872?utm_source=pdf&utm_medium=banner&utm_campaign=pdf-decoration-v1. Acesso em: 18 mar. 2023.

SOUTHURST, Jon. **BitID Will Verify Your Identity with the Bitcoin Blockchain**. 2016. News, Bitcoin.com. Disponível em: <https://news.bitcoin.com/bitid-verify-id-bitcoin-blockchain/>. Acesso em: 13 jul. 2023.

SRISTY, Archana. **Blockchain in the food supply chain: what does the future look like?**. What does the future look like?. 2021. Walmart Global Tech. Disponível em: https://tech.walmart.com/content/walmart-global-tech/en_us/news/articles/blockchain-in-the-food-supply-chain.html. Acesso em: 13 jul. 2023.

STRENGER, Irineu. **Contratos internacionais do comércio**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 1986.

SURATKAR, Saurabh; SHIROLE, Mahesh; BHIRUD, Sunil. Cryptocurrency Wallet: a review. **2020 4Th International Conference On Computer, Communication And Signal Processing (Iccosp)**, [S.L.], v. [], n. [], p. 1-7, 28 set. 2020. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/icccsp49186.2020.9315193>.

SZABO, Nick. **Smart Contracts**. 1994. Disponível em: https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOT_winterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html. Acesso em: 10 jul. 2023.

SZABO, Nick. **Smart Contracts: building blocks for digital markets**. Building Blocks for Digital Markets. 1996. Disponível em: https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOT_winterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart_contracts_2.html. Acesso em: 10 jul. 2023.

TAHERDOOST, Hamed. Smart Contracts in Blockchain Technology: a critical review. **Information**, [S.L.], v. 14, n. 2, p. 117, 13 fev. 2023. MDPI AG. Special Issue "Emerging Industrial Applications: Orchestration of Machine Learning, the IoT, and Blockchain" <http://dx.doi.org/10.3390/info14020117>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2078-2489/14/2/117>. Acesso em: 20 jul. 2023.

TAI, Eric Tjong Tjin. Challenges of Smart Contracts: implementing excuses. In: DIMATTEO, Larry A. *et al* (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 80-101.

TAI, Eric Tjong Tjin. Force Majeure and Excuses in Smart Contracts. **Ssrn Electronic Journal**, [S.L.], p. 1-20, 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3183637>.

TAI, Eric Tjong Tjin. Force Majeure and Excuses in Smart Contracts. **Tilburg Private Law Working Paper Series**, [S.L.], v. 10, p. 787-904, 04 maio 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3183637>. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3183637>. Acesso em: 10 jul. 2023.

TAPSCOTT, Don; TAPSCOTT, Alex. **Blockchain revolution: how the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world**. New York: Portfolio, 2018. 358 p.

TEAM, Indeed Editorial (comp.). **What is consumer to business (C2B): definition and examples**. Definition and examples. 2023. Career development. Disponível em: <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/consumer-to-business>. Acesso em: 22 mar. 2023.

TERESZKIEWICZ, Piotr. Digital Platforms: regulation and liability in eu law. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 143-159.

THIN, Wai Yan Maung Maung *et al*. Formal Analysis of a Proof-of-Stake Blockchain. **2018 23Rd International Conference On Engineering Of Complex Computer Systems (Iceccs)**, Melbourne, v. 1, n. 1, p. 197-200, dez. 2018. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/iceccs2018.2018.00031>.

UNCITRAL (United Nations). United Nations. **Model Law on Electronic Signatures**. 2001. Disponível em: https://uncitral.un.org/en/texts/ecommerce/modellaw/electronic_signatures. Acesso em: 25 mar. 2023.

UNCITRAL. Model Law n° [S. N], de 12 de junho de 1996. **Model Law On Electronic Commerce With Guide To Enactment 1996**. 99. ed. New York: United Nations Publication, v. 4. ISBN 92-1-133607-4. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/19-04970_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

UNCITRAL. **A Guide to UNCITRAL: basic facts about the united nations commission on international trade law**. Vienna: United Nations, 2013. 66 p. Disponível

em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/12-57491-guide-to-uncitral-e.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2023.

UNCITRAL. **A/78/17**. New York: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/063/70/PDF/V2306370.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1012/Add.1**. New York, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/53/PDF/V2002453.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1012**. New York: General Assembly, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/024/68/PDF/V2002468.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1039/Rev.1**. Vienna: General Assembly, 2020. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V20/063/94/PDF/V2006394.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1064/Add.1**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/037/87/PDF/V2103787.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1064/Add.2**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/037/93/PDF/V2103793.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1064/Add.3**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/037/59/PDF/V2103759.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1064**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/030/60/PDF/V2103060.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1065**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/030/17/PDF/V2103017.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1081**. Vienna: General Assembly, 2021. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/029/80/PDF/V2102980.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1116**. New York: General Assembly, 2022. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V22/025/64/PDF/V2202564.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1125**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/a-cn.9-1125_-_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1146**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/030/14/PDF/V2303014.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/1156**. Vienna: General Assembly, 2023. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V23/032/72/PDF/V2303272.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/960**. New York: General Assembly, 2018. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V18/037/78/PDF/V1803778.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/LIII/INF/2**. New York, 2020. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/v2002569_1.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.173**. New York: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/wp-173-e_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.176**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/wp176_advance_copy.pdf. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **A/CN.9/WG.IV/WP.177**. Vienna: General Assembly, 2022. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/LTD/222/169/6E/PDF/2221696E.pdf?OpenElement>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **Exploratory work on legal issues related to the digital economy**: reports of events. New York: General Assembly, 2020. 13 p. Fifty-third session, V.20-02569 (E). Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/v2002569_1.pdf. Acesso em: 25 out. 2023.

UNCITRAL. **Joint Uncitral/Unidroit workshop**: summary of the discussion and conclusions. Roma: United Nations, 2019. 17 p. Disponível

em: <https://www.unidroit.org/english/news/2019/190506-unidroit-uncitral-workshop/conclusions-e.pdf>. Acesso em: 28 out. 2023.

UNCITRAL. **Taxonomy of legal issues related to the digital economy**: prepared by the secretariat of the united nations commission on international trade law. Vienna: United Nations, 2023. Disponível em: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2023.

UNCITRAL. **The use of artificial intelligence and automation in contracting**: note by the secretariat. New York: General Assembly, 2022. 12 p. Sixty-third session. A/CN.9/WG.IV/WP.173. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/wp-173-e_advance_copy.pdf. Acesso em: 25 out. 2023.

UNCITRAL. **United Nations Convention On The Use Of Electronic Communications In International Contracts**. 7. ed. New York: United Nations Publication, v. 2. ISBN 978-92-1-133756-3. Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/06-57452_ebook.pdf. Acesso em: 26 mar. 2024.

UNCITRAL. United Nations. **Legal issues related to the digital economy**: proposal for legislative work on electronic transactions and the use of artificial intelligence and automation. Vienna: United Nations, 2021. 12 p. Note by the Secretariat. Disponível em: <https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/V21/030/17/PDF/V2103017.pdf?OpenElement>. Acesso em: 1 nov. 2023.

UNIDROIT. **Digital Assets and Private Law - Public Consultation**. [2023]. Disponível em: <https://www.unidroit.org/work-in-progress/digital-assets-and-private-law/digital-assets-and-private-law-public-consultation/>. Acesso em: 28 jul. 2023.

UNIDROIT. **Digital Assets and Private Law**: study lxxxii - digital assets and private law project. STUDY LXXXII - DIGITAL ASSETS AND PRIVATE LAW PROJECT. [2023]. Home; Work in Progress. Disponível em: <https://www.unidroit.org/work-in-progress/digital-assets-and-private-law/#1456405893720-a55ec26a-b30a>. Acesso em: 26 jul. 2023.

UNIDROIT. **Overview**. [2023]. Home; About UNIDROIT. Disponível em: <https://www.unidroit.org/about-unidroit/overview/>. Acesso em: 26 jul. 2023.

UNIDROIT. **UNIDROIT Principles on Digital Assets and Private Law adopted at the 102nd Session of the Governing Council**. 2023. Home; News. Disponível em: <https://www.unidroit.org/unidroit-principles-on-digital-assets-and-private-law-adopted-at-the-102nd-session-of-the-governing-council/>. Acesso em: 26 jul. 2023.

UNIDROIT. Principles n° S.N, de 2023. **Item No. 4 On The Agenda: Adoption Of Draft Unidroit Instruments**: (c) Principles on Digital Assets and Private Law. Roma, 10 maio 2023. Governing Council, 102 session, prepared by the Secretariat. Disponível em: <https://www.unidroit.org/wp-content/uploads/2023/04/C.D.-102-6-Principles-on-Digital-Assets-and-Priv>. Acesso em: 27 jul. 2023.

UNITED NATIONS COMMISSION ON INTERNATIONAL TRADE LAW. **Case Law on UNCITRAL Texts (CLOUT)**. 2023. Database, Legislative text. Disponível em: <http://www.uncitral.org/clout/index.jsp#legislativeText>. Acesso em: 25 out. 2023.

UNITED NATIONS COMMISSION ON INTERNATIONAL TRADE LAW. **Case Law on UNCITRAL Texts (CLOUT)**. 2023. Home, Library and Research Resources. Disponível em: https://uncitral.un.org/en/case_law. Acesso em: 02 out. 2023.

VENTURA, Luis Henrique. **Gestão de contratos: internos, internacionais e eletrônicos**. Bauru: Edipro, 2010. 112 p.

VIJAYASRI, G. V.. The importance of international trade in the world. **International Journal Of Marketing, Financial Services & Management Research**, S.L, v. 2, n. 9, p. 111-119, set. 2013. Disponível em: <https://fayllar.org/the-importance-of-international-trade-in-the-world-g-v-vijayas.html>. Acesso em: 10 jan. 2023.

Você deve colocar o numero de Volumes ou o numero de Folhas! Disponível em: <http://iusgentium.ufsc.br/wp-content/uploads/2018/02/2.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2023.

WANG, Jia; CHEN, Lei. Regulating Smart Contracts and Digital Platforms: a chinese perspective. In: DIMATTEO, Larry A.; CANNARSA, Michel; PONCIBO, Cristina (ed.). **The Cambridge Handbook of Smart Contracts, Blockchain Technology and Digital Platforms**. Cambridge: Cambridge University Press, 2020. p. 183-210.

WOLFF, Reinmar. Model Laws as Instruments for Harmonization and Modernization. In: LAW, United Nations Commission On International Trade (org.). **Modernizing International Trade Law to Support Innovation and Sustainable Development: proceedings of the congress of the united nations commission on international trade law**. Vienna: United Nations, 2017. p. 10-21. (Volume 4: Papers presented at the Congress). Disponível em: https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/17-06783_ebook.pdf. Acesso em: 15 set. 2023.

WTO (comp.). **The GATT years: from havana to marrakesh**. from Havana to Marrakesh. [2023]. Disponível em: https://www.wto.org/english/thewto_e/whatis_e/tif_e/fact4_e.htm. Acesso em: 14 jan. 2023.

WTO. **Objectives and principles of the services negotiations**. [2023]. Disponível em: https://www.wto.org/english/tratop_e/serv_e/objectivesandpsn.htm. Acesso em: 14 jan. 2023.

ZELLER, Bruno. The Unidroit Principles of Contract Law: is there room for their inclusion into domestic contracts?. **Journal Of Law And Commerce**, [S.L.], v. 26, n. 12, p. 115-127, 1 maio 2008. University Library System, University of Pittsburgh. <http://dx.doi.org/10.5195/jlc.2008.37>. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/304469942_The_Unidroit_Principles_of_Contract_Law_Is_There_Room_for_Their_Inclusion_into_Domestic_Contracts. Acesso em: 25 jul. 2023.

ZHAI, Sheping; YANG, Yuanyuan; LI, Jing; QIU, Cheng; ZHAO, Jiangming. Research on the Application of Cryptography on the Blockchain. **Journal Of Physics: Conference Series**, [S.L.], v. 1168, p. 032077, fev. 2019. IOP Publishing. <http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1168/3/032077>. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1168/3/032077/meta>. Acesso em: 20 maio 2023.

ZHANG, Qiancheng *et al.* Bioinspired engineering of honeycomb structure: using natura to inspire human innovation. **Progress In Materials Science**, S.L, v. 74, p. 332-400, out. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2015.05.001>. Acesso em: 10 jan. 2023.

ZOU, Weiqin *et al.* Smart Contract Development: challenges and opportunities. **Ieee Transactions On Software Engineering**, [S.L.], v. 47, n. 10, p. 2084-2106, 1 out. 2021. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tse.2019.2942301>. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8847638>. Acesso em: 19 jul. 2023.